ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 39 • SEPTIEMBRE 2018 • AÑO X • ISSN 1989-4104



A Peer-Reviewed Open Access Journal of World Archaeology
http://purl.org/aia - http://laiesken.net/arqueologia/
Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea

Correo: http://purl.org/aia/info. *Printed in Spain*.

ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 39 • SEPTIEMBRE 2018 • AÑO X • ISSN 1989-4104

Revista científica de acceso abierto revisada por pares y doble ciego
(*A Peer-Reviewed Open Access Journal of World Archaeology*)

http://www.laiesken.net/arqueologia/

Revista científica arbitrada de acceso abierto, trimestral, distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published quarterly in PDF electronic format*. ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam. SPARC Europe Seal for Open Access Journals*. Indexada en *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), LATINDEX, *Scopus*, *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences* (ERIH PLUS), *Emerging Sources Citation Index* (*Web of Science*), *Anthropological Literature*, *Academic Search Premier*, Fuente Académica Plus, *Regesta Imperii*, REDIB, DICE, *WorldCat*, *Library of Congress*, Google Académico (*Google Scholar*), DULCINEA, ISOC-Arqueología y Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Correo: http://purl.org/aia/info.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 3-15. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

NUEVOS APORTES A LA CRONOLOGÍA DE LOS SITIOS ALAMITO (DPTO. ANDALGALÁ, CATAMARCA)

New Contributions to the Chronology of the Alamito Sites (Andalgalá Department, Catamarca)

María Soledad Gianfrancisco

Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), CONICET, Argentina
(solegianfrancisco@yahoo.com.ar)

RESUMEN. *En este trabajo se analiza críticamente la cronología de los sitios Alamito, construida sobre la base de dataciones radiométricas y seriaciones cerámicas efectuadas durante el periodo 1950-1995, valorando los alcances reales de cada uno de estos métodos en función de los estándares de confiabilidad actuales. El resultado es una jerarquización de la información en función de su fiabilidad, en la que las dataciones efectuadas no son descartadas sino valoradas de acuerdo con sus limitaciones. Por último, se incorpora la información de nuevas dataciones radiocarbónicas que permiten plantear un nuevo esquema cronológico para el área.*

PALABRAS CLAVE. *Cronología; Alamito; seriación; Formativo.*

ABSTRACT. *This work critically analyzes the chronology of the Alamito sites, based on radiometric dating and pottery seriations undertaken during the period of 1950–1995, assessing the real scope of these methods in the light of current reliability standards. The result is a hierarchical organization of information on the basis of reliability, in which the existing dates are not discarded but valued according to their limitations. Finally, new radiocarbon dates are incorporated, allowing us to propose a new chronological scheme for the area.*

KEYWORDS. *Chronology; Alamito; seriation; Formative.*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar críticamente los datos sobre los cuales se construyó la cronología de los sitios Alamito, valorarlos de acuerdo con su confiabilidad según los estándares actuales y aportar información acerca de nuevas dataciones a fin de contribuir a la construcción espacio-temporal del proceso social de Campo de Pucará.

Para ello, se analizarán y discutirán por separado los datos brindados por la cronología relativa construida sobre la base de seriaciones y, posteriormente, la cronología absoluta. Por último, se integrará la información obtenida de manera que, en la medida que sea posible, podamos comprender la cronología de estos sitios para sumarla a los datos que se vienen trabajando hasta ahora.

LOS SITIOS ALAMITO

El asentamiento se sitúa al pie de la Sierra de Santa Ana, en el sector NE de Campo de Pucará. El mismo se distribuye sobre superficies de glacis dispuestas en las cotas de 1700, 1800 y 1900 m s. n. m. al SE de la población de La Alumbrera (fig. 1). Posee una variedad de estructuras que, según su forma y tamaño, se clasificaron como sitios grandes (SG), que corresponden a 50 bases residenciales con un diseño arquitectónico circular compuesto por la reunión de cuatro o más

Recibido: 29-5-2018. Modificado: 19-6-2018. Aceptado: 4-7-2018. Publicado: 11-7-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Jessica MacLellan. Arqueol. Iberoam.

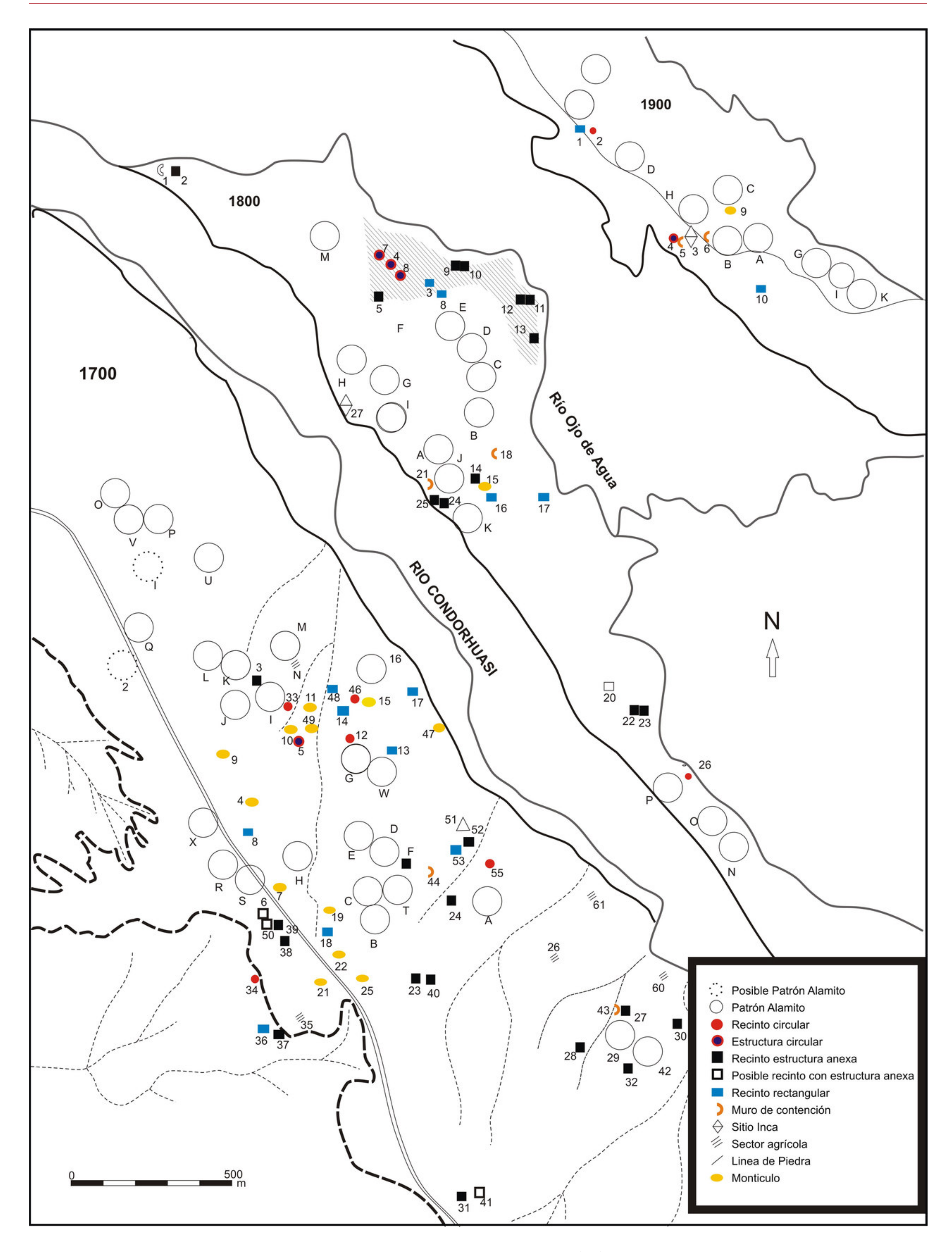


Figura 1. Asentamiento arqueológico «El Alamito».

recintos de variada morfología, plataformas ceremoniales y un montículo de grandes dimensiones dispuestos alrededor de un patio central; y 42 sitios medianos (SM) pertenecientes a montículos y recintos de forma circular y rectangular que, en ocasiones, se presentan asociados a estructuras agrícolas (Gianfrancisco y Fernández 2016).

Los sitios se distribuyen en 450 hectáreas aproximadamente, donde se despliega un paisaje agrario de pequeña escala con arquitecturas productivas de bajo impacto, en el cual se contemplan campos de cultivo con canchones y aterrazamientos con y sin muros perimetrales. No se han registrado canales de riego u otro tipo de evidencias asociadas al mismo. Se han vinculado a poblaciones culturales con economía agropastoril y han sido considerados un caso único dentro de la arqueología del noroeste argentino (NOA) (Núñez Regueiro 1998; Gianfrancisco 2011), sobre todo si los pensamos como la expresión material particular de formas de vida. En un nivel general de síntesis, parecen en parte semejantes a los de otras comunidades contemporáneas de la región (i. e. Tafí, Cerro El Dique, Campo Colorado, Saujil) y del altiplano boliviano, por la organización de espacios cerrados, o recintos-habitaciones, alrededor de un espacio central extenso y abierto o patio que manifiesta un «patrón» compartido «de asentamiento», típico de sociedades aldeanas de base económica principalmente agrícola, de pequeña escala, habitualmente caracterizados como «Formativos» en términos de la arqueología del NOA.

En un nivel más particular, la configuración espacial de las unidades constructivas se repite en el paisaje como módulos independientes, confiriéndoles a estos sitios ciertas características únicas para su tiempo y espacio. Es posible observar así una inédita estructuración del paisaje que se alejaría de las generalidades de las sociedades contemporáneas de la región, registrándose un patrón de organización espacial con ciertos criterios de monumentalización de estructuras y manifestaciones cultuales a escala comunitaria o pública, que contrasta con las prácticas a escala doméstica en los espacios residenciales del Formativo (Tartusi y Núñez Regueiro 1993).

LA CONSTRUCCIÓN DE LA CRONOLOGÍA EN CAMPO DE PUCARÁ

Las investigaciones arqueológicas efectuadas en Campo de Pucará se produjeron en dos etapas. La primera de ellas corresponde a las excavaciones efectuadas durante los años 1957, 1958, 1959, 1964 y 1966, que comenzaron con prospecciones y excavaciones en el sector suroccidental de la zona de Aguas de las Palomas y fueron realizadas por González en el año 1957 (González 1957, 1960, 1962). En ese mismo año se efectúan excavaciones parciales en la meseta de 1700 m s. n. m. (B-0, D-0, H-0, I-0, P-0, K-0, D-1, G-1, M-1, O-1, entre otros sitios). En 1958 y 1959 se realizaron excavaciones en varios sitios trabajados anteriormente, tanto de la meseta de 1700 como de la de 1800 m s. n. m. (Núñez Regueiro1998). Durante el año 1964, y con el objetivo de afinar la cronología a través de la seriación cuantitativa, se llevaron a cabo una serie de excavaciones en el sitio D-1 de la meseta de 1800 m s. n. m., repitiéndose además sondeos estratigráficos en sitios de 1700 m s. n. m. y efectuando otros tantos en el sitio C-2 de la meseta de 1900 m s. n. m. Ya para el año 1966 se prosiguieron las excavaciones en el sitio D-1 y se excavó el sitio G-0 de la meseta de 1700 m s. n. m.

A finales de la década del 60, las investigaciones se ven afectadas en virtud de la revolución argentina de Onganía que devino en un golpe de Estado en 1966 y, tras la descomposición del gobierno de María Estela Martínez de Perón, que sentó las bases para el golpe de Estado efectuado por la Junta Militar, se produce la ruptura de las líneas de trabajo.

La segunda etapa de estudios arqueológicos corresponde a la década de los 90. En ese momento se retomaron las investigaciones y se llevaron a cabo trabajos de excavación y prospección durante 1992, 1993, 1996, 1997 y 1999, tanto en los sitios «Patrón Alamito» S-0, H-0 y D-1 como en algunas estructuras que no pertenecen a dicho patrón y que se han dado en llamar Recintos con Estructuras Anexas, Recintos Circulares y Montículos.

Las primeras dataciones proceden de los sitios B-0, D-0 y D-1 y fueron publicadas y comentadas por González (1957, 1960, 1962) y Núñez Regueiro (1971). En el año 1995 se efectuaron nuevas dataciones radiocarbónicas y de termoluminiscencia en uno de los recintos A del sitio H-0 (Angiorama 1995), y se realizaron nuevas seriaciones cerámicas (Caria 1996) que han tendido a corroborar dicho esquema cronológico. En total, se cuenta con 13 dataciones radiocarbónicas y dos de termoluminiscencia: 11 de las primeras fueron realizadas por distintos investigadores (González 1960; Núñez Regueiro 1998; Angiorama 1995) en sitios «Patrón Alamito». Asimismo, y como otra forma de periodización, se llevó a cabo la seriación de algunos sitios

a partir de secuencias artificiales realizadas en pozos estratigráficos de los montículos mayores de los sitios C-0, D-0, H-0, I-0, correspondientes a la meseta de 1700 m; y D-1, G-1, O-1 y M-1. De esta manera, ambas formas de periodización, absoluta y relativa, han sido las bases sobre las cuales se ha organizado en la década de 1970 el esquema cronológico vigente, diferenciando dos grandes bloques temporales: Alamito I (240-360 d. C.) y Alamito II (360-480 d. C.) (Tartusi y Núñez Regueiro 1993). Por nuestra parte, los trabajos efectuados durante 2005-2011 en los Recintos con Estructuras Anexas 31-0 y 13-1 y en el sitio «Patrón Alamito» H-1 han aportado información cronológica muy valiosa que permite plantear un nuevo esquema cronológico para el área.

LA CRONOLOGÍA RELATIVA: SERIACIÓN CERÁMICA

La cronología relativa de los sitios se estableció mediante el método de seriación cuantitativa o «método de Ford» (Ford 1962), utilizando los fragmentos de cerámica obtenidos en 1964 y en la década de 1990 en pozos estratigráficos realizados en los montículos mayores de los sitios ya mencionados de la meseta de 1700 y 1800 m s. n. m. A partir de la seriación efectuada, se logró ubicar, en términos de cronología relativa, una serie de sitios, algunos de los cuales poseían datos de dataciones radiocarbónicas. Con ello, Núñez Regueiro (1998) situó en términos absolutos el comienzo de la secuencia de ocupación del espacio para el año 240 d. C., y estableció entre los años 450 y 500 d. C. su límite superior.

Considerando los límites del bloque temporal marcados por las dataciones radiocarbónicas y los datos brindados por la seriación, Núñez Regueiro (1998) considera que existe una secuencia de sitios conformada por cuatro momentos que tienen una duración de 60 años aproximadamente. Los cambios en las frecuencias de los tipos cerámicos decorados —asignables a Ciénaga y Condorhuasi— considerados como significativos son los que permiten dividir la secuencia en dos fases: Alamito I y Alamito II, cada una de ellas repartida en dos subfases, todas de igual duración. En total se han identificado 34 clases cerámicas; 9 corresponden a clases ordinarias y 25 a clases decoradas. En función de ello, la secuencia quedaría de la siguiente manera:

– *Alamito Ia: 240-300 d. C. (sitios B-0 y D-0)*. Registran su máxima popularidad los tipos Alumbrera Inciso, Alumbrera Líneas Paralelas, Alumbrera Pintado, Caspicuchuna Inciso y los tipos Condorhuasi Polícromo, Condorhuasi Rojo/Ante, Blanco/Rojo y Monocromo Rojo. No están presentes o registran una baja frecuencia los tipos Condorhuasi polícromo y Ciénaga.

– *Alamito Ib: 300-360 d. C. (sitios I-0 y O-1)*. Se halla bien representado el tipo Condorhuasi Polícromo y registran su presencia los tipos Alumbrera Líneas Bruñidas y los distintos tipos Ciénaga. Disminuye claramente la frecuencia de los tipos Alumbrera Líneas Paralelas, Alumbrera Pintado y Caspicuchuna Inciso.

– *Alamito IIa: 360-420 d. C. (sitios S-0, H-0 y M-1)*. Se hallan presentes todos los tipos Ciénaga, aunque aún en porcentajes reducidos. Perduran, al comienzo, los tipos Condorhuasi y los restantes tipos que habían tenido su máxima popularidad durante la subfase Ia.

– *Alamito IIb: 420-480 d. C. (sitios D-1 y G-1)*. Aumenta la frecuencia de los tipos Ciénaga, especialmente los pintados, y varios subtipos incisos. Desaparecen por completo los tipos que registran su máxima popularidad durante la subfase Ia.

Es difícil discernir si estas diferencias en la riqueza de las clases cerámicas se pueden deber directamente a diferencias cronológicas, o bien a un espectro de otras explicaciones posibles, tales como variaciones funcionales, dados los usos de la alfarería en los sitios por la especificidad de las prácticas ejecutadas en los mismos (unidades residenciales versus montículos ceremoniales-basureros), o bien a diferencias en el acceso a los bienes materiales de la gente que vivía en los sitios, o a diferencias sociales marcadas diacríticamente por el uso de estilos identificatorios en sitios diferentes, entre otras posibilidades.

Si consideramos el análisis estratigráfico de los montículos mayores, parece que la acumulación generada se debió a la sucesión en el tiempo de eventos de depósito cuya composición reflejaría las clases cerámicas en uso en las unidades residenciales. En cualquiera de las interpretaciones posibles —diferencias cronológicas, funcionales, económicas o étnicas, o varias de ellas simultáneamente—, los montículos estarían siendo un reflejo directo de estos fenómenos por igual.

Está claro que, por las leyes estratigráficas, es altamente probable que los niveles inferiores sean más antiguos que los superiores —suponiendo que no hubo ninguna inversión estratigráfica—, y ello nos da una secuencia relativa. Pero aún así, resulta complejo discernir si los cambios en la secuencia, en el tiempo, se corresponden con cambios en algunas de las distintas clases de prácticas en las cuales participaron los objetos

cerámicos. En este sentido, creo que el trabajo del equipo de Núñez Regueiro fue muy loable, fundamental y aceptable para la época, pero los datos que soportan su cronometría resultan confusos; por lo que pienso que este enfoque teórico y metodológico ya no resulta adecuado.

LA CRONOLOGÍA ABSOLUTA: DATACIONES RADIOCARBÓNICAS

En total se efectuaron 10 dataciones radiocarbónicas para Campo del Pucará y 1 de termoluminiscencia, realizadas y analizadas por González (1957, 1960), Núñez Regueiro (1998) y Angiorama (1995). Las muestras fueron recolectadas en distintas campañas de campo (ver tabla I).

Las dataciones fueron publicadas y discutidas por los autores en diversos trabajos y corresponden a:

1. Y. 558 (datación radiocarbónica argentina n.º 3) (González 1957; Stuiver *et al.* 1960). Procedente de una muestra de carbón vegetal de una habitación cuadrangular, Piso del Recinto 1, en un contexto con cerámica Ciénaga grabada en abundancia que fue asignado a Alamito I según González (1960) y Núñez Regueiro (1998: 191-193), aunque según Stuiver *et al.* (1960: 57) «la cultura asociada es Condorhuasi, fase Alamito», de acuerdo a la denominación del momento. La muestra fue recolectada por Rex González y W. Harvey en febrero de 1957 y enviada a datar en octubre de 1957 y agosto de 1958 al *Yale National Radiocarbon Laboratory*.
2. L. 476 A (datación radiocarbónica argentina n.º 5) (González 1960; Olson y Broecker 1961). Realizada sobre carbón vegetal procedente del interior de un fogón del Sector A del Recinto B (n.º 1). Para Núñez Regueiro, correspondería a madera carbonizada proveniente del techo (*op. cit.*: 191). Según González (1960: 322), se trataría de «troncos de 4 años y medio» en un contexto con cerámica Ciénaga y Condorhuasi asignable a la fase Alamito I, con lo cual coincide Núñez Regueiro (1998). La muestra fue recolectada por González en febrero de 1957 y enviada a analizar por Junius Bird en febrero de 1959 al Laboratorio Lamont de la Universidad de Columbia, en Nueva York. De esta misma muestra se hicieron dos dataciones más: una del ácido húmico aislado del carbón, datado en 1380 ± 220 años radiocarbónicos, y otra fechada en el laboratorio de Yale (la muestra Y. 558 descrita arriba) brindó una datación de 1630 ± 60 años radiocarbónicos (Olson y Broecker 1961: 171).
3. P. 344 (datación radiocarbónica argentina n.º 11) (González 1960). Procedente del Recinto B (n.º 6), con un contexto de cerámica Ciénaga y Condorhuasi asignable a Alamito II. La muestra es de carbón vegetal proveniente del techo según Núñez Regueiro (1998), recolectada en febrero de 1958 y analizada en septiembre de ese año y noviembre de 1960 en el laboratorio de radiocarbono de la Universidad de Pensilvania.
4. T. 220 (datación radiocarbónica argentina n.º 14) (González 1960: 324). Procedente del piso de la habitación n.º 5, Montículo 2, de la unidad B (U. D. M2) (de la antigua denominación, o Recinto 2 C de la actual), en un contexto con cerámica Ciénaga y Condorhuasi asignado a la fase Alamito I. Se trata de un segundo piso de ocupación en una secuencia de cuatro pisos (Núñez Regueiro 1998: 192). Es una muestra de carbón vegetal, sin mayor información brindada por González, aunque Núñez Regueiro menciona que se trata de una muestra de madera carbonizada proveniente del techo recogida en el piso. Fue recolectada en los trabajos de campo de 1952 y enviada a fechar en octubre de 1957 al laboratorio Trondheim, Noruega, y datada en mayo de 1960.
5. L. 476 B, que proviene de la localidad de Agua de las Palomas, es la datación radiocarbónica argentina n.º 6 (González 1960; Olson y Broecker 1961). Se trata de una muestra de carbón obtenida cerca de la superficie del interior de un fogón de la Capa 4 (0,80 m de profundidad) de la prueba estratigráfica R1 en el Sitio C, asociada a un contexto con cerámica Condorhuasi y Ciénaga. La muestra fue recolectada por Rex González en 1958 y enviada para su análisis por Junius Bird en febrero de 1959 al *Lamont Geological Observatory*, *Columbia University*.
6. UCTL 644 y UCTL 645. Corresponden a dos dataciones de termoluminiscencia realizadas por Angiorama (1995) sobre sendos fragmentos de tubos de cerámicas encontrados sobre el piso de ocupación del último nivel del Recinto 2, Sitio H-0.
7. LP 513 y LP 528. Corresponden a madera carbonizada hallada en el Recinto 2-Piso A-Sitio H-0 (en una secuencia de tres pisos: A, B y C), perteneciendo a la última ocupación del mismo. Las muestras fueron recolectadas por Angiorama (1995) y analizadas en *LATYR*.
8. LP 569. Corresponde a madera carbonizada hallada en el Recinto 2-Piso C-Sitio H-0 (en una secuencia

Tabla I. Dataciones efectuadas por González (1959, 1960), Angiorama (1995), Núñez Regueiro (1998) y Gianfrancisco (2011), sin calibrar.

Código Muestra	Años C-14 A.P.	Años A.D.	Muestra
Y. 558	1630 ± 60	271 ± 60	Madera carbonizada del último nivel de ocupación de la vivienda (Sitio B-0, Recinto 1)
L. 476 A	1560 ± 100	343 ± 100	Madera carbonizada del techo del último nivel de ocupación (Sitio D-0, Recinto 1)
P. 344	1655 ± 38	245 ± 38	Madera carbonizada del techo (Sitio D-1, Recinto 6)
T.220	1659 ± 100	241 ± 100	Madera carbonizada del segundo nivel de ocupación de la vivienda (Sitio B-0, Recinto 2 C)
L. 476 B	1250 ± 100	709 ± 100	Madera carbonizada de fogón (Capa 4, Sitio 6)
UCTL 644	1055 ± 100	845 ± 100	Fragmentos de tubo de cerámica (Sitio H-0, Recinto 2)
UCTL 645	1210 ± 120	740 ± 120	Fragmentos de tubo de cerámica (Sitio H-0, Recinto 2)
LP. 513	1950 ± 50	0 ± 50	Madera carbonizada del último nivel de ocupación de la vivienda (Piso A)
LP. 528	1910 ± 60	40 ± 60	Madera carbonizada del último nivel de ocupación de la vivienda (Piso A)
LP. 569	1600 ± 70	350 ± 70	Huesos de camélido del primer nivel de ocupación de la vivienda (Piso C)
LP. 2224	1930 ± 60	20 ± 60	Conjunto de costillas de camélido de nivel de ocupación Sitio 31-0
AA89565	1578 ± 45	372 ± 45	Lámina de costilla de camélido de nivel de ocupación Sitio 13-1

de tres pisos: A, B y C), perteneciendo a la primera ocupación del mismo. La muestra fue recolectada por Angiorama (1995) y analizada en *LATYR*.

9. LP-2224. Corresponde a un conjunto de 4 costillas de camélido en el nivel de ocupación del Recinto 31-0. Las mismas poseían dos huellas de corte. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco en 2009 y analizada el mismo año en *LATYR*.
10. AA89565. Corresponde a una lámina de costilla de camélido recuperada a 68 cm de profundidad, en el nivel de ocupación del Recinto 13-1. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco en 2010 y analizada ese mismo año en la *LATYR NSF AMS Facility* de la *University of Arizona*.

Si nos detenemos a analizar la naturaleza de las muestras de madera del techo de los recintos seleccionadas para efectuar las dataciones radiocarbónicas de González (1959, 1960), resulta lógico pensar que lo que se está datando no es el momento de abandono de los sitios sino una fecha en la historia de la vida del árbol, que puede ir desde el momento de corte de la madera con la que fueron construidos los techos hasta mucho antes, estimando que se trataría de troncos estructurales de la techumbre, por lo cual serían lo suficientemente gruesos y, por ende, estarían sujetos a los problemas del conocido efecto *old wood* (Marconetto 2007). Esto último no dependerá solo de la edad del árbol en el momento del corte sino también de la antigüedad de los anillos de crecimiento sobre los cuales se realiza la datación (Núñez Regueiro 1998), esto es, el sector del tronco del cual se obtuvo la muestra.

Pese a la posibilidad de la presencia de este efecto en las dataciones, que hace difícil relacionar los contextos materiales con las dataciones de la madera —y descontando la posibilidad de reciclado de vigas—, es llamativa la coherencia entre la primera datación, la tercera

y la cuarta, que ubican todas las fechas en un límite inferior alrededor de los 250 años d. C. (como se podrá apreciar también más adelante al calibrar las dataciones en la tabla II). De ser así, posiblemente, la construcción de los sitios B-0 y D-1 sería contemporánea, aunque no sus contextos culturales, según Núñez Regueiro, ya que corresponderían a dos fases distintas de Alamito (I y II, respectivamente), de acuerdo a la seriación cerámica de los montículos de cada sitio, como vimos recientemente más arriba.

Con respecto a las fechas de los sitios B-0 y D-0, a partir de técnicas estadísticas para analizar la significatividad de la correlación entre las muestras del sitio B-0 y el D-0 (Núñez Regueiro 1998), el autor concluye que «las fechas no son significativamente diferentes» y puede calcular el promedio ponderado que brindan las siguientes dataciones medias:

– 262 ± 52 d. C. para las dos fechas del sitio B-0.

– 271 ± 45 d. C. para las dos fechas del sitio B-0 y la fecha del sitio D-0.

Estas fechas marcarían la «parte media de la historia de los sitios fechados».

Sin embargo, también se puede hacer otra lectura de los datos de la datación del sitio D-0 de acuerdo a sus propiedades. Esta fecha (1560 ± 100), según González (1962: 322), fue obtenida sobre troncos que tenían cuatro años y medio (suponemos que estimando su edad a partir de su diámetro). Si así fuera, se trataría de la enramada del techo —calculando el grosor que puede tener una planta tan joven y considerando inclusive la reducción de volumen que se produce por la carbonización— y no de un elemento estructural que necesitaría mayor grosor para su función portante. De este modo, esta datación estaría dando una fecha cercana al montaje del techo o a la última renovación de la enramada, lo cual hace confiable esta datación y eliminaría el efecto *old wood* al que me refería antes. Si fuera de un fogón, como dicen Olson y Broecker (1961), también se estaría datando un evento de poca duración de un leño joven, recién recolectado, por lo cual una fecha sin calibrar de 343 años A. D. estaría marcando un momento confiable de la ocupación de dicho sitio (la última del sitio D-0 según Núñez Regueiro 1998).

En relación a la datación del sitio D-1 (1655 ± 38), Núñez Regueiro (1998) considera que debe mantenerse en reserva ya que su edad sería demasiado antigua (245 ± 38 d. C.) para su esquema cronológico, si tenemos en cuenta que la existencia de fragmentos Ciénaga Negro/Crema y una vasija Alumbrera Tricolor, hallados en la capa superior del sitio, lo ubican en momentos finales de la ocupación del área, o Alamito II, según la seriación de los montículos. Solo siguiendo las recomendaciones de Polach y Golson (1966) de trabajar con dos desviaciones normales para obtener un grado de probabilidad entre más del 68,3 % y menos del 95,4 %, Núñez Regueiro plantea que podríamos situar el momento de corte de la madera, de la que se obtuvo la muestra, en algún punto entre el 45 y 455 d. C. En función de todo esto, Núñez Regueiro considera que este sitio es representativo de la última fase de ocupación del área. Sin embargo, debemos tener en cuenta que, en realidad, como los anillos de los árboles mueren cada año, no se estaría datando la fecha de corte de la madera, sino la de la muerte de los anillos del sector fechado del tronco. Con este criterio, es perfectamente esperable que una datación del techo brinde una fecha mucho más antigua que la de la ocupación efectiva del recinto que techa, sobre todo pensando en madera de crecimiento lento como puede ser la de las especies usadas para techos en la región, como el quebracho o el algarrobo (Marconetto 2007).

Con respecto a las dataciones de termoluminiscencia del recinto 4 del sitio S-0 efectuadas por Angiorama (1995), el autor considera que son sumamente dudosas dado que se alejan demasiado de las dataciones conocidas para Alamito, e incluso para otros contextos Condorhuasi o Ciénaga, por lo que son desestimadas por él mismo y Núñez Regueiro (1998). Por otro lado, están las dataciones efectuadas en el Recinto 2 del sitio H-0 a partir de muestras de carbón vegetal procedente de techos, en dos de los casos, y de hueso de camélido en el tercero. Las primeras, del piso superior, o A, y la restante del piso inferior, o C (en una secuencia de tres pisos: A, B y C). El sitio H-0 fue ubicado mediante seriación cerámica como correspondiente al inicio de la subfase Alamito IIb (360 a 420 d. C.), con presencia de todos los tipos Ciénaga característicos de Alamito, aunque en porcentajes reducidos, y escasa proporción de tipos Condorhuasi (Angiorama 1995: 191).

A partir de los datos expuestos, podemos observar que las dataciones radiocarbónicas realizadas sobre troncos son coherentes entre sí, pero difieren de la datación realizada sobre la muestra de material óseo, un material mucho más confiable para datar, ya que efectivamente fecha la muerte del espécimen. Además, las dataciones resultarían estratigráficamente invertidas: el nivel estratigráfico más reciente es más temprano que el primer nivel de ocupación (Piso C). Está claro que aquí también ha incidido el efecto *old wood* y lo que se fechó es algún momento de la vida de los troncos que

integraban el techo del recinto, construido antes de la aparición del hueso en el piso, que cayó o se quemó luego de la actividad de consumo y desecho del hueso. De hecho, a fin de datar la ocupación, el mismo autor (Angiorama 1995) valora como la fecha más adecuada y segura la edad de 350 ± 70 d. C., teniendo en cuenta además su concordancia con otros sitios Formativos. Según el autor, esto estaría sustentado por las otras dataciones conocidas para contextos Condorhuasi y Ciénaga (Angiorama 1995), así como por los resultados de la seriación del material cerámico decorado para este recinto, que lo ubica en la subfase IIb de la secuencia de ocupación de los sitios Alamito.

Por último, las dataciones efectuadas por Gianfrancisco (2011) pertenecen a otra categoría de sitios distinta a los «Patrón Alamito», a los cuales llamamos Recintos con Estructuras Anexas. Corresponden a recintos circulares y rectangulares con un pequeña estructura adosada en uno de sus lados, que se encuentran emplazados próximos a los sitios «Patrón Alamito» (Núñez Regueiro 1970, 1998; Tartusi y Núñez Regueiro 1993) y, de acuerdo con la organización y uso de su espacio, son considerados por la autora (Gianfrancisco 2011) como unidades domésticas;[1] que si bien exhiben importantes diferencias con los sitios «Patrón Alamito», las que se manifiestan tanto en objetos y recursos materiales, prácticas de producción y construcción social del espacio poseen elementos que los vinculan como técnicas constructivas, estilos cerámicos, adornos y herramientas.

La datación del sitio 31-0 (1930 ± 60 AP, equivalente a 20 d. C.) resulta más temprana que cualquiera de las fechas consideradas aceptables para Alamito (a excepción de las dataciones sobre madera carbonizada de los techos del sitio H-0 de Angiorama que, como vimos, brindaron fechas similares: 1950 ± 50 y 1910 ± 60 años). Esto llevaría la presencia de esta clase de sitio (Recinto con Estructura Anexa de planta subcircular a circular) a momentos anteriores a las ocupaciones características de los sitios con patrón Alamito.

La datación del sitio 13-1 (1578 ± 45, equivalente a 372 d. C.) se aleja mucho de la fecha del otro Recinto con Estructura Anexa y ubica a esta clase de sitio (Recinto con Estructura Adosada de planta rectangular) de manera coetánea con los sitios «Patrón Alamito» (en términos de cronología relativa, en la transición entre las fases Alamito Ib y Alamito IIa).

DATACIONES DEL SITIO H-1

Las dataciones radiocarbónicas en este sitio se efectuaron sobre material óseo humano y animal, ya que provee mayor solidez a la construcción de cronologías eliminando errores atribuibles a la asociación muestra-evento y a diferencias significativas entre edad de corte y edad de uso de los troncos, a su preservación y posible reutilización en ambientes áridos/semiáridos (*sensu* Carbonari *et al.* 2011).

En el sitio «Patrón Alamito» H-1, ubicado en la meseta de 1800 m s. n. m., se efectuaron 4 dataciones en el Montículo 2 —que corresponde a la categoría de Recintos A en la clasificación de Tartusi y Núñez Regueiro (1993)— y una datación del Sector Este de la Plataforma Norte. En el caso del Recinto A1, las muestras recuperadas para el análisis proceden del piso de ocupación de una secuencia de tres pisos (1, 2, 3) y, en el caso de la Plataforma, la muestra procede de la base de la misma. Las dataciones son las siguientes:

- *11a (AA10876)*. La muestra corresponde a material óseo de llama (*Lama glama*) recuperado en el primer piso de ocupación del Recinto A. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco (2014) y analizada mediante ^{14}C en el *University of Arizona AMS Laboratory* con un resultado de 280-349 d. C. (*Calendar Age Range* 95 %), lo cual permite al menos considerarla entre los momentos tempranos de la ocupación.
- *11c (AA108649)*. La muestra corresponde a un fragmento de fémur de llama (*Lama glama*) recuperado en el segundo piso de ocupación del Recinto A. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco (2014) y analizada mediante ^{14}C en el *University of Arizona AMS Laboratory* con un resultado de 360-528 d. C. (*Calendar Age Range* 95 %).
- *11c (AA108650)*. La muestra corresponde a una costilla de llama (*Lama glama*) recuperada en el tercer piso de ocupación del Recinto A, relacionado con la última ocupación efectiva del Recinto. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco (2016a) y analizada mediante ^{14}C en el *University of Arizona AMS Laboratory* con un resultado de 540 a 645 d. C. (*Calendar Age Range* 95 %).
- *11d (AA109973)*. La muestra corresponde a dos costillas de camélido (*Lama glama*) recuperadas en el piso de ocupación del sector exterior del Recinto A. La

[1] El estudio de dichos recintos fue desarrollado de manera extensa en otras publicaciones en las que se analizó la estructuración del espacio socialmente construido en sus diferentes escalas y materialidades. Para más detalle, consultar Gianfrancisco (2011, 2014, 2016a, 2016b) y Gianfrancisco y Fernández (2016).

muestra fue recolectada por Gianfrancisco (2016a) y analizada mediante ^{14}C en el *University of Arizona AMS Laboratory* con un resultado de 433 a 585 d. C. (*Calendar Age Range* 95 %), siendo relativamente contemporánea a la ocupación del Recinto A.

– *12 (AA109972)*. La muestra es un fragmento de fémur humano recuperado en un contexto de entierro correspondiente a un fardo funerario situado por debajo de la Plataforma Norte. Además, se identificaron huesos largos (tibia y peroné) pertenecientes, por lo menos, a dos individuos adultos, huesos de un pie (calcáneo, astrágalo, escafoides; metatarsiano y falanges 2, 3 y 4), 1 hueso de la cadera y 3 vértebras lumbares. La muestra fue recolectada por Gianfrancisco (2016a) y analizada mediante ^{14}C en el *University of Arizona AMS Laboratory* con un resultado de 410 a 543 d. C. (*Calendar Age Range* 95 %).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La revaluación de la dataciones efectuadas por González, Núñez Regueiro y Angiorama, junto a los aportes realizados por las nuevas dataciones llevadas a cabo en los sitios 31-0, 13-1 y H-1, llevan a proponer un nuevo encuadre temporal que exhibe importantes diferencias con el panorama cronológico previo.

Desde la perspectiva de las dataciones absolutas, el espectro de fechas confiables se ve altamente disminuido con los estándares actuales de interpretación y confiabilidad. Estos problemas están relacionados sobre todo con la naturaleza de la muestra, ya que en las dataciones efectuadas por González y Núñez Regueiro se utilizaron grandes cantidades de troncos (de manera tal que se asegurase una muestra suficiente), lo cual resulta comprensible dado que cumplía con los estándares mundiales del momento. Esto se debe a que al inicio de la década de 1950 poco era lo que se había desarrollado teórica y empíricamente en torno a los problemas de las dataciones. Es entendible así la falta de consideración del efecto *old wood*, prácticamente impensable para el momento; ni tampoco había mucho desarrollo teórico sobre la relación entre datación y evento (Laguens 2004; Marconetto 2007), por lo cual buscar muestras de especímenes de corta vida —ramas pequeñas— no era una meta. Asimismo, los métodos no permitían la datación de muestras pequeñas, por lo que aun fechando hueso era necesaria una muestra grande para la obtención de colágeno, razón por la cual no había seguridad en una excavación estratigráfica de que los huesos pertenecieran al mismo animal y no se estuviera obteniendo una fecha media de las edades de muerte de individuos de distinta edad, considerándose por ello más confiable la datación de un mismo espécimen —un tronco— en tanto más aproximado a la fecha de un evento. Esto y los intentos de Núñez Regueiro (1998) por interpretar las dataciones de manera coherente con la seriación cerámica, estimando medias, jugando con una o dos desviaciones estándar según el caso y analizando valores de significatividad, ayudó a elaborar un marco cronológico que organizó la secuencia del área.

Sin duda, las dataciones de los sitios Alamito en su momento marcaron un hito histórico en el desvelamiento de las cronologías absolutas del NOA y fue el comienzo de la secuenciación cronológica absoluta de la región. Sin embargo, hoy creo prudente considerar aquellas fechas que resultan más confiables, por lo que quiero rescatar dos de las dataciones: la FRA n.º 5, de ramas de un fogón (o del techo, pero ramas en definitiva) del Recinto D-0, fechadas en 343 d. C., y la datación sobre hueso de camélido del piso más antiguo del Recinto H-0, fechado en 350 d. C.

Las otras dataciones sobre troncos es preferible dejarlas en reserva hasta que nuevas dataciones puedan filtrar la posible incidencia del efecto *old wood* que impide estimar con precisión la ocupación de los sitios; por ahora, estos solo nos estarían mostrando un *post quem* para las ocupaciones, indicando que al menos los sitios no pudieron haber sido construidos antes de esas fechas (alrededor del 250 d. C.), sin por ello estar datando de forma fehaciente las ocupaciones (Gianfrancisco 2011).

Con el objeto de integrar toda la información proporcionada por las dataciones, se realizó una calibración de todas las fechas a años calendáricos, utilizando para ello el programa *Oxcal 4.3*. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla II, donde se resaltan en cursiva las calibraciones con los rangos de mayor probabilidad y, en negrita, las muestras confiables, de acuerdo con los criterios explicitados más arriba.

Podemos observar que las calibraciones tienden a agruparse en tres bloques: uno más temprano, que incluye la datación del recinto 31-0 y los techos del recinto H-0, ubicado entre inicios de la era cristiana y el 100 d. C.; luego un bloque con más casos, que incluye el resto de las fechas de techo de los sitios Alamito y las otras tres dataciones confiables: la del recinto 13-1 sobre hueso, el material óseo del piso C del recinto H-0 y las ramas del piso 1 del sitio D-0 y las dataciones del

Tabla II. Dataciones calibradas. *OxCal 4.3*, Bronk Ramsey (2018).

MUESTRA (años C^{14} AP)	**68.2 % probabilidad**	**95.4 % probabilidad**
H-0a Techo (1950 ± 50)	101 d. C. (10.1 %) 123 d. C.	6 a. C.-222 d. C.
R 31-0 Hueso (1930 ± 60)	**7 a. C. (66.3 %) 134 d. C.**	**12 a. C.-247 d. C.**
H-0b Techo (1910 ± 60)	217-140 d. C.	17 a. C.-253 d. C.
Techo Recinto 6b (1712 ± 66)	258-415 d. C.	225-540 d. C.
Piso Recinto 2 C Sitio B-0 (1660 ± 100)	323-475 d. C.	222-640 d. C.
Techo Recinto 6d Sitio D-1 (1656 ± 58)	326-436 d. C.	337-538 d. C.
Techo Recinto 6a (1645 ± 66)	335-442 d. C.	333-598 d. C.
Piso del recinto 1 Sitio B-0 (1630 ± 60)	322-459 d. C.	340-604 d. C.
Techo Recinto 6c (1610 ± 66)	354-540 d. C.	363-665 d. C.
Agua de las Palomas (1250 ± 100)	675-872 d. C.	653-1015 d. C.
H-0 Hueso (1600 ± 70)	*391-545 d. C.*	*366-641 d. C.*
Piso Sector A Rto 1 Sitio D-0 (1530 ± 100)	***425-613 d. C.***	***357-766 d. C.***
R 13(1) Hueso (1578 ± 45)	**413-535 d. C.**	**420-607 d. C.**
Sitio H-1 Recinto A Piso 1 (1790 ± 32) Hueso camélido	**224-333 d. C.**	**218-372 d. C.**
Sitio H-1 Recinto A Piso 2 (1672 ± 32) Hueso camélido	**375-477 d. C.**	**360-528 d. C.**
Sitio H-1 Recinto A Piso 3 (1515 ± 32) Hueso camélido	**578-636 d. C.**	**540-645 d. C.**
Sitio H-1 Recinto A - Sector Exterior (1583 ± 23) Hueso camélido	**480-509 d. C.**	**433-585 d. C.**
Plataforma Norte (1629 ± 27) Fémur humano	**427-519 d. C.**	**410-543 d. C.**

sitio H-1, todas ellas ubicadas aproximadamente después del año 300 hasta el 645 d. C.; y, finalmente, la datación de Agua de las Palomas, en un bloque temporal posterior al 600 d. C. Creo que este ordenamiento temporal resulta interesante en varios aspectos, más allá de los problemas señalados con respecto al efecto *old wood* y la confiabilidad de las dataciones. En primer lugar, con respecto a nuestros propios sitios y dataciones, se ubican netamente en dos bloques temporales diferentes: el sitio 31-0, predatando cualquier asentamiento netamente Alamito, y el sitio 13-1 contemporáneo de ellos. Si bien son limitadas en su cantidad, las dataciones radiocarbónicas estarían ubicando de manera absoluta esta diferencia.

En segundo lugar, llama la atención la concentración de las dataciones de los sitios «Patrón Alamito» con mayor probabilidad (en cursiva en la tabla II) en un mismo bloque temporal, de manera bastante homogénea y, notablemente, en el mismo bloque en el cual se integran las dataciones confiables en hueso y ramas pequeñas. Se desconoce qué factor puede estar incidiendo en esta configuración, pero creo que los árboles utilizados para los techos habrían sido todos más o menos contemporáneos. Ello quizás se deba a que hayan seleccionado especímenes de un mismo tamaño, y por ende de igual edad, de acuerdo con criterios y requisitos funcionales para la fabricación de techos. De ser esto así, también significaría que fueron cortados dentro de un

lapso acotado, ya que ante la exigencia de un tamaño/edad determinado, con el paso del tiempo se seleccionarían árboles de la misma edad relativa pero más jóvenes en el tiempo físico absoluto, y ello debería reflejarse en las dataciones, cosa que no sucede. Luego, es tentador pensar que las dataciones en hueso del sitio H-0 y la de ramas del sitio D-0 están señalando una ocupación efectiva de los sitios tipo «Patrón Alamito», construidos todos (al menos aquellos fechados) en un lapso más o menos contemporáneo. Junto con ellos, en apariencia, se siguen construyendo y usando sitios con estructuras anexas como es el caso del 13-1.

Finalmente, no podemos dejar de considerar el problema que se plantea a partir de este ordenamiento con el esquema cronológico relativo establecido en dos fases, Alamito I y II, a partir de la combinación de dataciones absolutas con dataciones relativas de frecuencias cerámicas.

Si consideramos las dataciones absolutas, las fechas más antiguas de Alamito, que para Núñez Regueiro (1998: 192) marcarían el inicio de la subfase Ia (240 d. C.), no estarían indicando ese evento pues, como ya vimos, están datando algún momento de la vida de la madera del techo y no una acción humana. La fase II, también datada por madera de troncos, fue definida por el autor a partir del valor máximo de dos desviaciones estándar —a diferencia de las otras fases que solo toman una—, por lo cual su ubicación en el momento considerado (445 d. C.) es de baja probabilidad. De todos modos, las únicas fechas seguras de ocupaciones Alamito se ubican en ese momento (sitios H-0 y D-0).

Si consideramos ahora la cronología relativa, los cambios en las frecuencias de las clases cerámicas decoradas fueron acotados en estos dos extremos de las dataciones absolutas, por lo cual cubrirían un lapso de entre 200 y 260 años, según Núñez Regueiro (1998: 193), con cuatro intervalos o «momentos» —1) sitios B-0 y D-0; 2) sitios I-0, C-0 y O-1; 3) sitios H-0 y M-1, y 4) sitios D-1 y G-1—. Este lapso fue dividido luego en cuatro bloques homogéneos de 60 años, los que definen cada una de las subfases: Alamito Ia, Ib, IIa y IIb.

Está claro que Núñez Regueiro intentó combinar dos formas de construir el tiempo con las dataciones: la absoluta y la calendárica, con el tiempo secuencial y cultural de una duración. Pero creo que con la interpretación actual de las dataciones radiocarbónicas —dejando de lado toda consideración teórica sobre la seriación, las tasas de cambio y los significados otorgados al concepto de estilo— no podemos seguir sosteniendo esa intención en la actualidad.

De este modo, una visión actualizada de la cronología de los sitios Alamito muestra una ocupación de varios cientos de años, desarrollada desde principios del siglo I (vinculada a algunos sitios medianos) hasta el siglo VII (vinculada a sitios «Patrón Alamito»).

En este sentido, las investigaciones efectuadas en los sitios medianos, correspondientes a la categoría de Recintos con Estructuras Anexas (Gianfrancisco 2011, 2016a, 2016b) darían cuenta de una ocupación temprana para comienzos de la era cristiana, vinculada a un modelo de asentamiento abierto con estructuras que comparten ciertos aspectos de su cultura material, morfología, arquitectura y una inversión en la construcción del paisaje de bajo impacto. Algunos de estos sitios, como en el caso del Recinto 31-0, pueden corresponder a las primeras ocupaciones del área, mientras tanto, otros como el sitio 13-1, con una datación que ubica su ocupación entre 393-582 d. C, indicaría que se siguen construyendo y usando en el tiempo (Gianfrancisco 2011). Ahora bien, los datos proporcionados por las dataciones radiocarbónicas efectuadas por Núñez Regueiro (1998) y Angiorama (1995) nos informan de que cerca del 350 d. C., en el mismo espacio natural, se registraría ya la presencia de sitios «Patrón Alamito». Estos sitios presentan una organización espacial y estructural mucho más compleja que las que caracterizaban a las primeras unidades residenciales de esta zona, con un patrón recurrente representado por los sitios «Patrón Alamito», compuestos por una variedad y cantidad de recintos formando un agregado de patrón radial donde se complementan a nivel funcional.

A ello se suman prácticas de producción, innovación en el trabajo artesanal vinculado al trabajo de metales y escultura lítica, aumento cualitativo y cuantitativo de los artefactos óseos y prácticas rituales de escala doméstica y comunal. Sin embargo, estas diferencias en el diseño arquitectónico productivo-residencial no son tan marcadas en otros aspectos, como el tecnoestilístico de la cultura material, ya que se han registrado estilos cerámicos (aunque en menor variedad) y técnicas constructivas similares (Gianfrancisco 2011, 2016a, 2017). Las diferencias entre los sitios grandes y los medianos no estarían forzosamente dando cuenta de diferencias de orden jerárquico, sino que probablemente nos estén indicando funciones y momentos —en algunos casos— diferentes (Gianfrancisco y Fernández 2016).

Un dato sumamente importante a subrayar son las dataciones radiocarbónicas efectuadas en el Recinto A1 y la Plataforma del sitio H-1; dan cuenta de la ocupación del sitio en un rango temporal mucho más am-

plio de lo que se pensaba hasta el momento, lo que permite proponer que la preponderancia de estrategias de reproducción biológica tendieron hacia la residencia continuada en ese espacio ocupado durante unos tres siglos como mínimo. La datación de la Plataforma debería ser cotejada con otras muestras, ya que ubica la construcción de la misma en momentos posteriores al 415 d. C. y no resulta contemporánea de la primera ocupación del Recinto A. Tal vez esto se deba a que la plataforma fue sometida a los mismos eventos de reconstrucción de los Recintos A y B, y fue en esa última reconstrucción en la que se depositó el fardo funerario.

En una escala general, esto lleva a repensar la posibilidad real de la existencia de un paisaje persistente a través del tiempo con la construcción de asentamientos aldeanos con espacios para la realización de ceremonias rituales públicas.

En una escala particular, la extensa ocupación del Recinto A1, e incluso de los sitios «Patrón Alamito», supera la permanencia de 50 a 60 años propuesta por Núñez Regueiro (1998). De acuerdo con lo que plantea Hodder (2005), estos procesos de reconstrucción y superposición de pisos en viviendas suelen estar relacionados con transferencias y transformaciones que refuerzan la vigencia de «memorias históricas», sobre todo si tenemos en cuenta el aspecto «funerario» de la arquitectura, con los aspectos relacionados con la muerte humana dentro del afán de transmitir o crear memoria. Esta continuidad en el uso del espacio residencial sugiere una estrecha vinculación entre objetos, estructuras, lugares y actividades que puede relacionarse con la ancestralidad (Nielsen 2006). En este sentido, uno de los cementos más fuertes que podían aglutinar a los colectivos que se generaban en estos lugares eran las referencias a vivencias, personas y objetos del pasado, todos ellos rasgos propios y apropiados de cada espacio residencial (Salazar y Franco 2015).

Este nuevo esquema propuesto requiere de mayores precisiones y está lejos de ser concluyente. Solo el aporte de nuevas excavaciones y dataciones sobre materiales procedentes de contextos donde se cumplan las condiciones de asociación y sincronía permitirán ratificar, o no, nuestras interpretaciones para el avance en el proceso de construcción de cronologías.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a Víctor Núñez Regueiro y Marta Tartusi por permitirme trabajar en Alamito y este trabajo va con mucho respeto tratando de colaborar con todo aquello que ellos han construido. Al Dr. Laguens por el gran aporte realizado en el análisis de la cronología de Campo de Pucará, que sentó las bases de este manuscrito. A José Dlugosz, Andrea Bertelli y Piero Dimarco por su apoyo y compromiso en nuestro trabajo.

Sobre la autora

María Soledad Gianfrancisco es Arqueóloga por la Universidad Nacional de Tucumán (2002) y Doctora en Ciencias Naturales por la Universidad Nacional de La Plata (2011). Actualmente, desempeña sus investigaciones en el Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina. Correo electrónico: solegianfrancisco@yahoo.com.ar.

BIBLIOGRAFÍA

Angiorama, C. 1995. *La metalurgia del período Formativo en el Campo del Pucará, Pcia. de Catamarca*. Trabajo final de carrera para optar al título de arqueólogo. Tucumán: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT.

Caria, M. 1996. *Análisis tipológico del material cerámico de dos montículos mayores de los sitios Condorhuasi-Alamito del Campo de Pucará (Catamarca-Argentina)*. Trabajo final de carrera para optar al título de arqueólogo. Tucumán: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Inédito.

Ford, J. 1962. *Método cuantitativo para establecer cronologías culturales*. Manuales Técnicos 111. Washington, D. C.: Departamento de Asuntos Sociales, Unión Panamericana.

Gianfrancisco, M. S.
— 2011. *Prácticas materiales y espaciales en Campo de Pucará (0 al 550 d. C.). La Plata.* Tesis doctoral en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata. Inédita.
— 2016a. Organización de espacios domésticos en unidades residenciales en Alamito (Campo de Pucará, Catamarca). San Salvador de Jujuy. *Cuadernos FHyCS-UNJu* 49: 199-216.
— 2016b. Arquitectura doméstica en Alamito (Campo de Pucará, Catamarca). *Anales del Museo de América* 24: 211-229. Madrid.
— 2017. Materias primas, contexto y procedencia de cuentas de collar en los sitios Alamito (Depto. Andalgalá, Catamarca). *Arqueología Iberoamericana* 36: 10-22.
Gianfrancisco, M. S. & D. S. Fernández. 2016. Aplicación de SIG al estudio de los modelos de ocupación en Alamito (Campo de Pucará, Catamarca). *Arqueoweb* 17: 24-49.
González, A.
— 1957. *Dos fechas de la cronología arqueológica argentina obtenidas por el método de radiocarbón*. Rosario: Instituto de Antropología.
— 1960. Nuevas fechas de la cronología arqueológica argentina obtenidas por el método de radiocarbón (III). *Ciencia e Investigación* 16/4: 142-145. Buenos Aires.
— 1960 [1962]. Nuevas fechas de la cronología arqueológica argentina obtenidas por el método de radiocarbón (IV). Resumen y perspectivas. *Revista del Instituto de Antropologia* 1: 303-331. Córdoba.
Hodder, I. 2005. Memory. En *Çatalhöyük Perspectives: Reports from the 1995-99 Seasons, Çatalhöyük Research Project*, ed. I. Hodder, Vol. 6 (British Institute at Ankara Monograph 40), pp. 183-195. Exeter: McDonald Institute Monographs.
Laguens, A. 2004. Arqueología de la diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. II-VI d. C.): el actualismo como metodología de análisis. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29: 137-161. Buenos Aires.
Marconetto, M. B. 2007. Aportes de la antracología a la cronología del valle de Ambato. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, eds. M. B. Marconetto, N. Oliszewski & M. P. Babot, pp. 197-219. Córdoba: Ferreyra Ediciones.
Nielsen, A. E. 2006. Plazas para los antepasados: descentralización y poder corporativo en las formaciones políticas preincaicas de los Andes circumpuneños. *Estudios Atacameños* 31: 63-89. Chile.
Núñez Regueiro, V.
— 1971. La cultura Alamito de la subárea Valliserrana del Noroeste Argentino. *Journal de la Société des Américanistes* 60: 7-62. París.
— 1998. *Arqueología, historia y antropología de los sitios de Alamito*. Argentina: Ediciones Interdea.
Olson, E. & W. Broecker. 1961. Lamont Natural Radiocarbon Measurements VII. *Radiocarbon* 3: 141-175.
Polach, H. & J. Golson. 1966. *Collection of specimens for radiocarbon dating and interpretation of results: Canberra*. Australian Institute of Aboriginal Studies, Manual No. 2.
Salazar, J. V. & V. Franco Salvi. 2015. Materialidad cotidiana, memoria y reproducción social en sociedades aldeanas del sur andino durante el primer milenio d. C. En *El rol de los objetos en la comprensión del pasado. Propuestas teórico-metodológicas para el estudio de la materialidad en Arqueología*, pp. 213-248.
Stuiver, M., E. Deevey & L. Gralenski. 1960. Yale Natural Radiocarbon Measurements V. *Radiocarbon* 2: 49-61.
Tartusi, M. & V. Núñez Regueiro. 1993. *Los centros ceremoniales del NOA*. Tucumán: Instituto de Arqueología, Universidad Nacional de Tucumán.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 16-28. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

LA FRONTERA NORTE DE MESOAMÉRICA Y LA CULTURA BOLAÑOS

The Northern Border of Mesoamerica and the Bolaños Culture

María Teresa Cabrero G.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México
(cabrerot@unam.mx)



Figura 1. Localización de la cultura Bolaños.

RESUMEN. *La cultura Bolaños se desarrolló a todo lo largo del cañón de Bolaños, ubicado en el norte de Jalisco, con características del occidente y norte de México. Uno de los factores para la colonización de la región fue establecer contactos comerciales con la zona de Chalchihuites, donde se explotaba la piedra verde considerada «sagrada» por representar el agua, la vida y la fertilidad. Establecieron una ruta comercial que les permitió intercambiar objetos, ideas y conceptos con los integrantes de las caravanas provenientes del centro de México, quienes se dirigían a los yacimientos de turquesa de Nuevo México.*

PALABRAS CLAVE. *Frontera norte; Mesoamérica; cultura Bolaños.*

ABSTRACT. *The Bolaños culture developed throughout the Bolaños Canyon, located in the north part of the state of Jalisco (Pacific coast of Mexico), with features from the*

Recibido: 9-7-2018. Aceptado: 13-7-2018. Publicado: 20-7-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

western and northern cultures of Mexico. One of the factors for the colonization of this region was to establish commercial contacts with the geographical area of Chalchihuites, where was exploited the "green stone", considered sacred as it represents water, life and fertility. They established a trade exchange route that allowed them to exchange objects, ideas, and concepts with the members of the caravans coming from central Mexico, who were heading to the turquoise deposits in New Mexico.

KEYWORDS. *Northern border; Mesoamerica; Bolaños culture.*

INTRODUCCIÓN

Antes de empezar a desarrollar el tema de este trabajo sobre la cultura Bolaños, deseo manifestar mi opinión en relación a «la frontera norte de Mesoamérica». Considero que es tiempo de dejar de lado los términos de «frontera» y «Mesoamérica». La definición de Mesoamérica sirvió en su momento para distinguir los límites de las sociedades complejas que se desarrollaron en el centro y sur del país (Kirchhoff 1960). Por otra parte, se establecieron horizontes culturales que abarcaban el desarrollo integral en cada uno; así se reconocieron el Preclásico, Clásico y Posclásico definiendo el periodo cronológico que abarcaba cada uno de ellos y lo que conllevaban (Piña Chan 1960, 1967, 1997).

En aquellos momentos, el occidente y el norte de México eran prácticamente desconocidos; sin embargo, en las últimas décadas se han multiplicado los estudios en ambas áreas geográficas, por lo que ahora nos permiten concebir la presencia de diversas culturas, cada una con su propia idiosincrasia, no menos importantes que las típicamente «mesoamericanas».

Por otra parte, las fronteras norte y occidente de Mesoamérica fueron creadas artificialmente para denotar hasta dónde se presentaba la suma de marcadores arqueológicos que caracterizaban a las culturas estudiadas en aquellos tiempos (Kirchhoff 1960); sin embargo, aun así fue mala decisión emplearlas porque, como ya dije, cada sistema cultural dentro del occidente y el norte de México tiene su propio valor; su desarrollo dependió en gran parte de la adaptación al ambiente natural donde evolucionó en conjunción con otros factores sociales, económicos e ideológicos.

El uso de los términos de los horizontes culturales originales se nulificó al emplearlos únicamente como marcadores cronológicos sin importar la designación comparativa de los horizontes culturales originales; es decir, si al sitio que se investiga se le asigna una determinada cronología se cataloga como Preclásico, Clásico o Posclásico sin importar el nivel de desarrollo sociocultural que presenta y todo lo que entraña cada horizonte cultural mesoamericano.

Hoy en día estamos en un nivel suficiente de conocimientos arqueológicos como para señalar que el mundo prehispánico de México sostuvo un cúmulo de sistemas culturales que alcanzaron diferentes niveles de complejidad, desde nómadas hasta sociedades complejas, y su estudio debe estar de acuerdo con su ubicación geográfica. A la región norte y la de occidente se les debe asignar únicamente el periodo cronológico con fechas de aquel al que pertenecen y señalar el nivel de desarrollo alcanzado. De esa forma, se quitarán los complejos de pertenecer o no a Mesoamérica evitando reducir los horizontes culturales a meros marcadores cronológicos.

Con lo anterior trato de decir que las culturas, pueblos o sociedades que existieron en el norte y el occidente de México deben mostrar su propia cronología y su propio nivel de desarrollo sin tener que recurrir a los horizontes culturales propuestos para Mesoamérica.

LA CULTURA BOLAÑOS

El cañón de Bolaños corre de norte a sur a partir del valle de Valparaíso, en el suroeste de Zacatecas, hasta la confluencia con el río Grande de Santiago, en los límites de Jalisco y Nayarit. Su situación geográfica propició su ocupación por grupos procedentes del centro de Jalisco interesados en establecer relaciones comerciales con la zona de Chalchihuites (situada en el centro de Zacatecas), donde se explotaba la codiciada piedra azul-verde (malaquita) considerada «sagrada» por todo el mudo prehispánico, ya que era símbolo de vida, agua y fertilidad (fig. 1).

La ocupación del cañón se inició en los primeros años de la era cristiana (de acuerdo con las fechas de ^{14}C que se obtuvieron) hasta alrededor de 1120 d. C., momento en el que decaen los asentamientos y fueron abandonándose hasta que en 1260 d. C. la cultura y sus asentamientos habían desaparecido totalmente.

A propósito de este trabajo, se ha dividido en dos grandes periodos: en el primero, a partir de 35 d. C. hasta 440 d. C, sobresale la costumbre mortuoria de entierros en tumbas de tiro; y durante el segundo, de 500 d. C. hasta 1120 d. C. (fechas obtenidas a partir

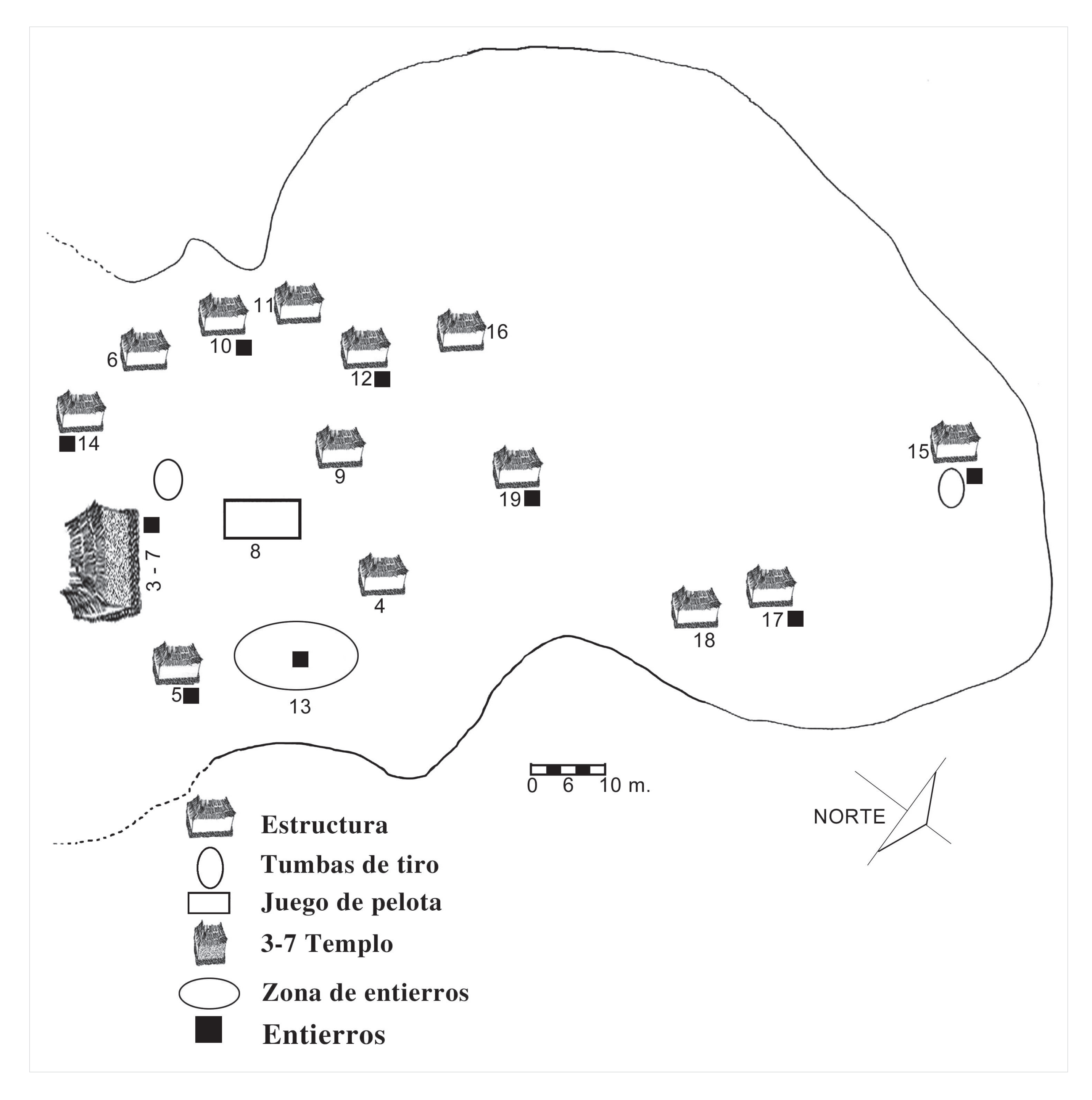


Figura 2. Sitio El Piñón, Bolaños, Jalisco.

del ^{14}C), hubo un cambio social y cultural debido a la entrada de grupos procedentes del norte, de filiación probable con los tepehuanes, como sucedió siglos más tarde con la migración de los tepecanos. En ambos periodos se observó la influencia de otras culturas, al norte desde Chalchihuites y La Quemada, al sur desde la zona central de Jalisco y el oeste de Nayarit.

La migración de grupos procedentes del centro de Jalisco —cuyos rasgos característicos eran los conjuntos circulares y las tumbas de tiro— penetró en el cañón encontrando un ambiente natural muy distinto a su lugar de origen, por lo que seleccionaron el primer valle que encontraron (San Martín de Bolaños), fundando el centro más importante desde el cual controlar la ruta de intercambio recién establecida. Ocuparon el cerro de El Piñón (fig. 2) y frente a este, a orillas del río que atraviesa el cañón, fundaron Pochotitan (fig. 3) aprovechando el terreno plano en la margen oeste. En el primero se establecieron el gobernante rodeado por su grupo de poder, los dedicados al culto, los artesanos ceramistas y los que elaboraban objetos de piedra (obsidiana, pedernal y piedra volcánica). En el se-

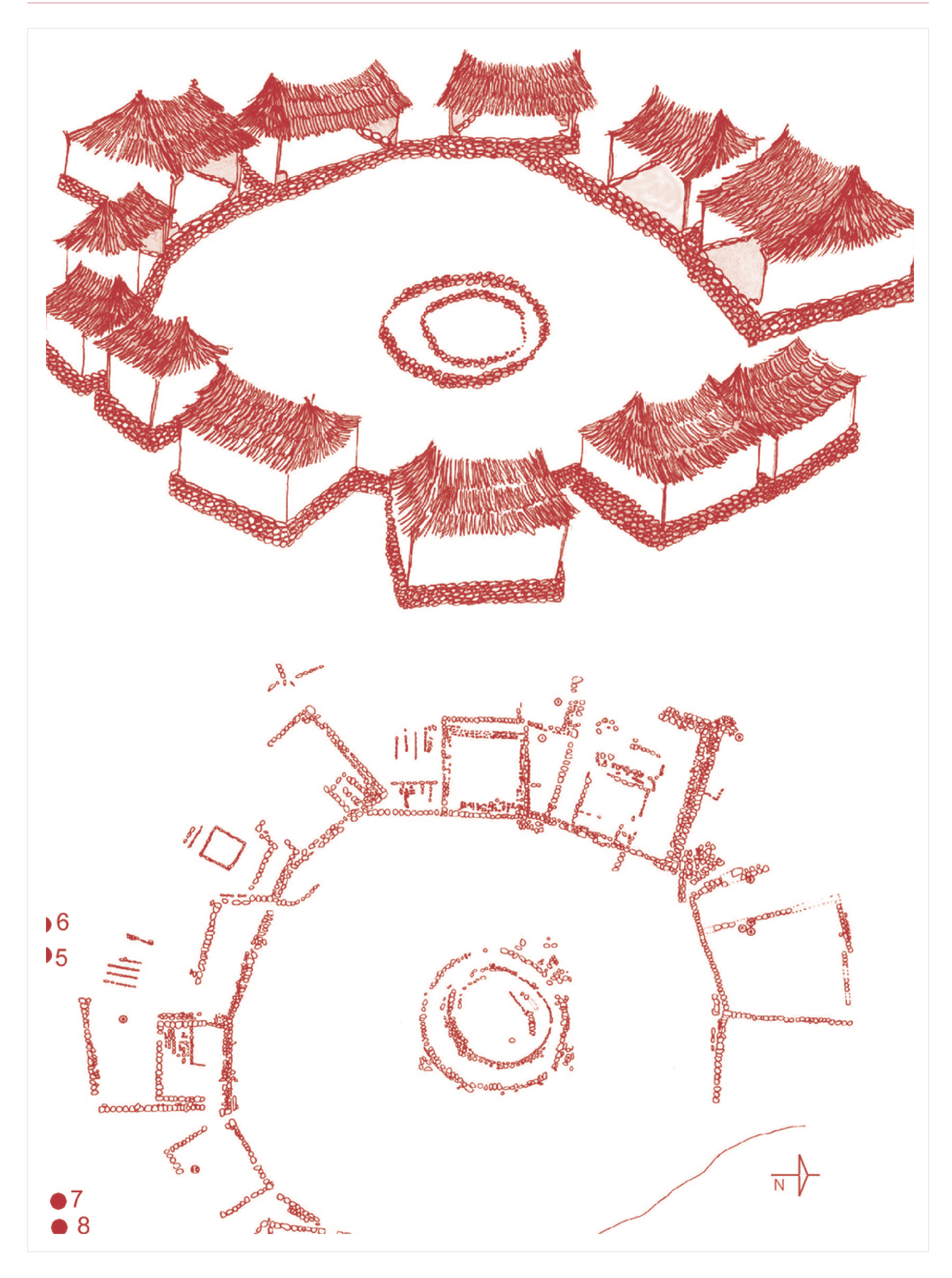


Figura 3. Sitio Pochotitan.

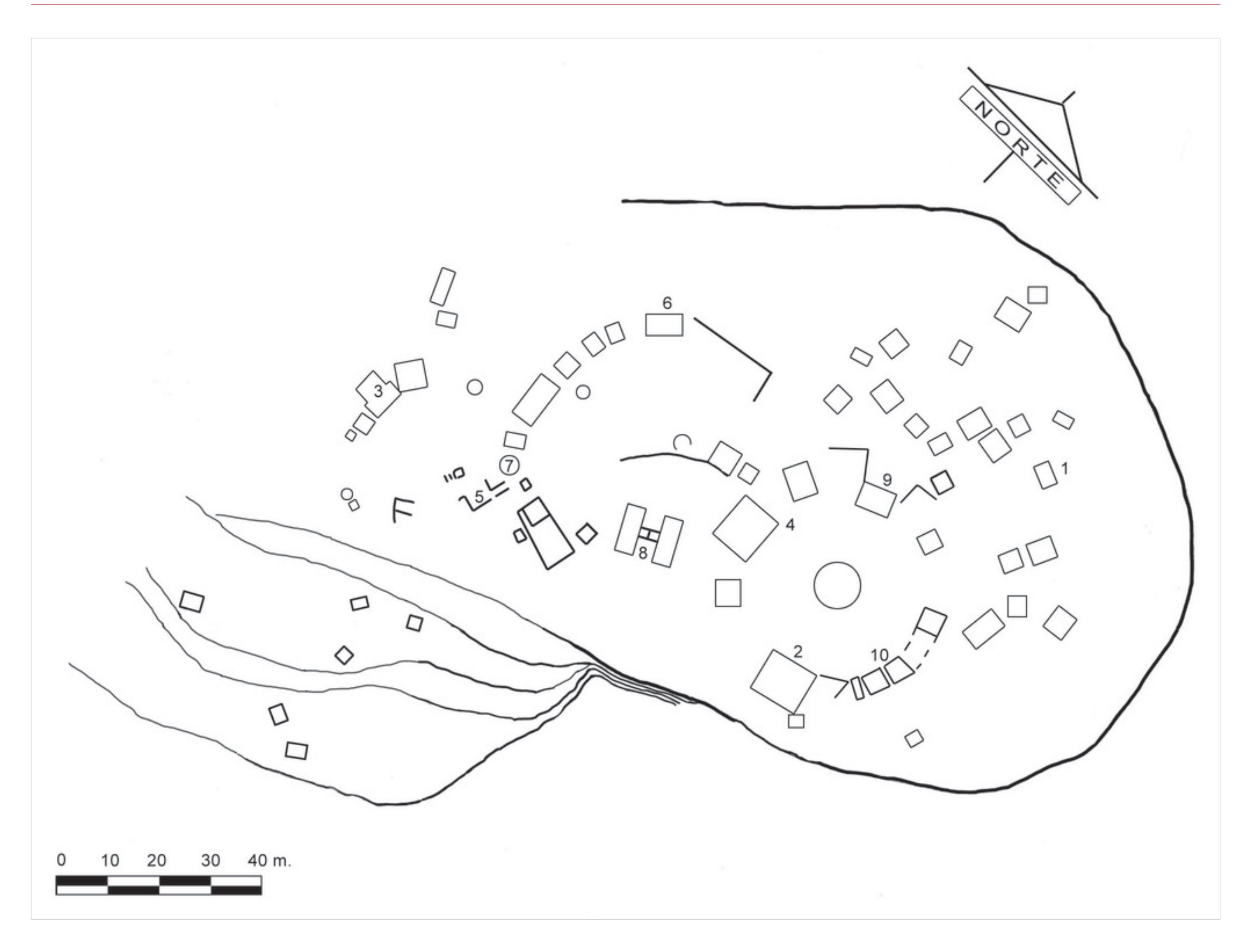


Figura 4. Sitio La Florida.

gundo aprovecharon el terreno plano que ofrecía la margen del río para construir un conjunto circular cuyas funciones serían efectuar las transacciones comerciales con las caravanas de comerciantes que pasarían por el río en ambas direcciones. En ambos sitios se construyeron tumbas de tiro.

Durante el periodo de adaptación y construcción de estos dos asentamientos, un segundo grupo continuó su marcha hacia el norte del cañón hasta llegar al inicio de este en el valle de Valparaíso. En ambos lados existen mesetas que fueron aprovechadas para asentarse fundando conjuntos circulares y tumbas de tiro (sitios La Florida y La Pila del Álamo) (Cabrero y López 2009) (fig. 4) con la probable intención de controlar la entrada al cañón. A todo lo largo existen sitios dispuestos unos frente a otros, confirmando la existencia de la ruta comercial, su probable control y el abastecimiento e intercambio de mercancías (fig. 5). Desde el inicio de su desarrollo, la cultura recibió la influencia de Chalchihuites, reflejándose en los motivos decorativos de la cerámica; se registró la presencia del tipo *cloisonné* en La Florida, fechado en 50-150 d. C. en El Piñón y en Pochotitan (Cabrero 2012) (figs. 6 y 7).

La cerámica incisa originaria de Chalchihuites fue reproducida en Bolaños con baja calidad en la elaboración, pero con similares motivos decorativos; se encuentra con frecuencia en los tres sitios antes mencionados durante ambos periodos. La cerámica al negativo se manufacturó intensivamente y con un alto nivel de perfección; en las tumbas de tiro dominan las vasijas con esta técnica (Cabrero 2014b). Este tipo cerámico aparece en Los Altos de Jalisco, donde se identificaron tumbas de tiro (Bell 1974). Se ignora si se originó en Bolaños o en Los Altos de Jalisco.

Durante este primer periodo, la ruta comercial se dirige más hacia Nayarit, donde abundan las tumbas de tiro; así se encuentra el tipo «chinesco» en las tumbas de Bolaños y las urnas funerarias originarias de Bolaños en zonas de Nayarit (Furst 1966; Yoma 1994; presa de Aguamilpa).

En el segundo periodo se presenta un cambio en el patrón de asentamiento: desaparecen los conjuntos circulares y, en su lugar, surge un patrón rectangular; esto se identificó en las laderas de Mezquitic (situado en la parte central del cañón), donde se observa claramente dicho cambio (fig. 8). Lo anterior podría deberse a la entrada de grupos procedentes del norte, muy posiblemente de origen tepehuane, asentados en Durango dentro de la cultura Loma San Gabriel estudiada por M. Foster (2000).

En El Piñón y Pochotitan se observa también un cambio en el sistema constructivo. La ruta de intercambio comercial se extiende hacia la cuenca de Zayula, en el sureste de Jalisco, cuya evidencia arqueológica se tiene en las figurillas tipo «Cerro García» (Gómez Castélum y De la Torre 1996) descubiertas en El Piñón y en La Quemada, al norte, con la presencia de tiestos incisos semejantes. El contacto con La Quemada propicia la relación con las caravanas de comerciantes procedentes del centro de México que se dirigen hacia los yacimientos de piedra verde de Chalchihuites y a los de turquesa de Nuevo México (fig. 9).

En Bolaños se descubrió una máscara funeraria elaborada con mosaicos de concha (*Spondylus* sp.), con un colgante de concha que reproduce una serpiente barbada; en el interior de su cuerpo muestra representaciones de chalchihuites y, en el exterior, gotas de agua (Cabrero 2014a) (fig. 10). También se descubrió una orejera con la representación de Tláloc, deidad teotihuacana dedicada al agua (fig. 11).

Ambos elementos constituyen la prueba del contacto con personas de origen teotihuacano que fue reproducido entre los artesanos bolañenses; debieron de seleccionar esta deidad por ser el dios dedicado al agua y este elemento debió de ser muy importante para ellos debido al ambiente natural inhóspito en que vivían.

Lo anterior no implica la presencia de gente teotihuacana en Bolaños, pero sí ratifica la existencia de la ruta de intercambio del interior propuesta por el Dr. Kelley hace varias décadas (Kelley y Kelley 1976).

Por otra parte, la ruta comercial que atravesaba el cañón de Bolaños favoreció el desarrollo económico y, por ende, el sistema cultural en general. La escasa extensión de tierras de cultivo provocó el surgimiento de especialistas en concha y obsidiana, ambas materias primas inexistentes en la región pero que llegaban a través de las caravanas de los comerciantes. De esa forma tendrían productos que les permitieran intercambiar objetos elaborados localmente por productos provenientes del exterior, tales como la sal, el tabaco, el algodón y, especialmente, la obsidiana y la concha. La evidencia de lo anterior procede de pequeños talleres de obsidiana localizados en las terrazas de El Piñón, donde se recuperaron más de 2000 puntas de proyectil, raspado-

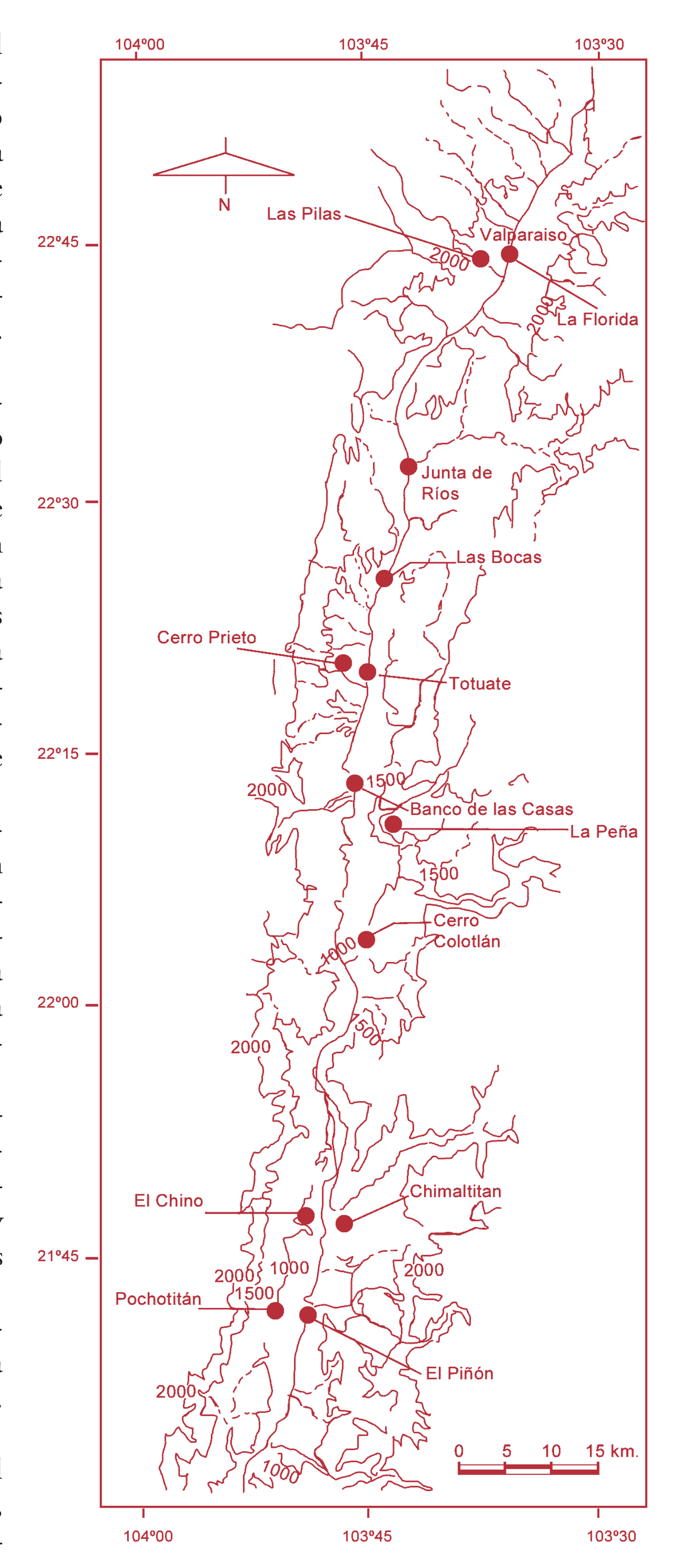


Figura 5. Centros de control de la región de Bolaños.

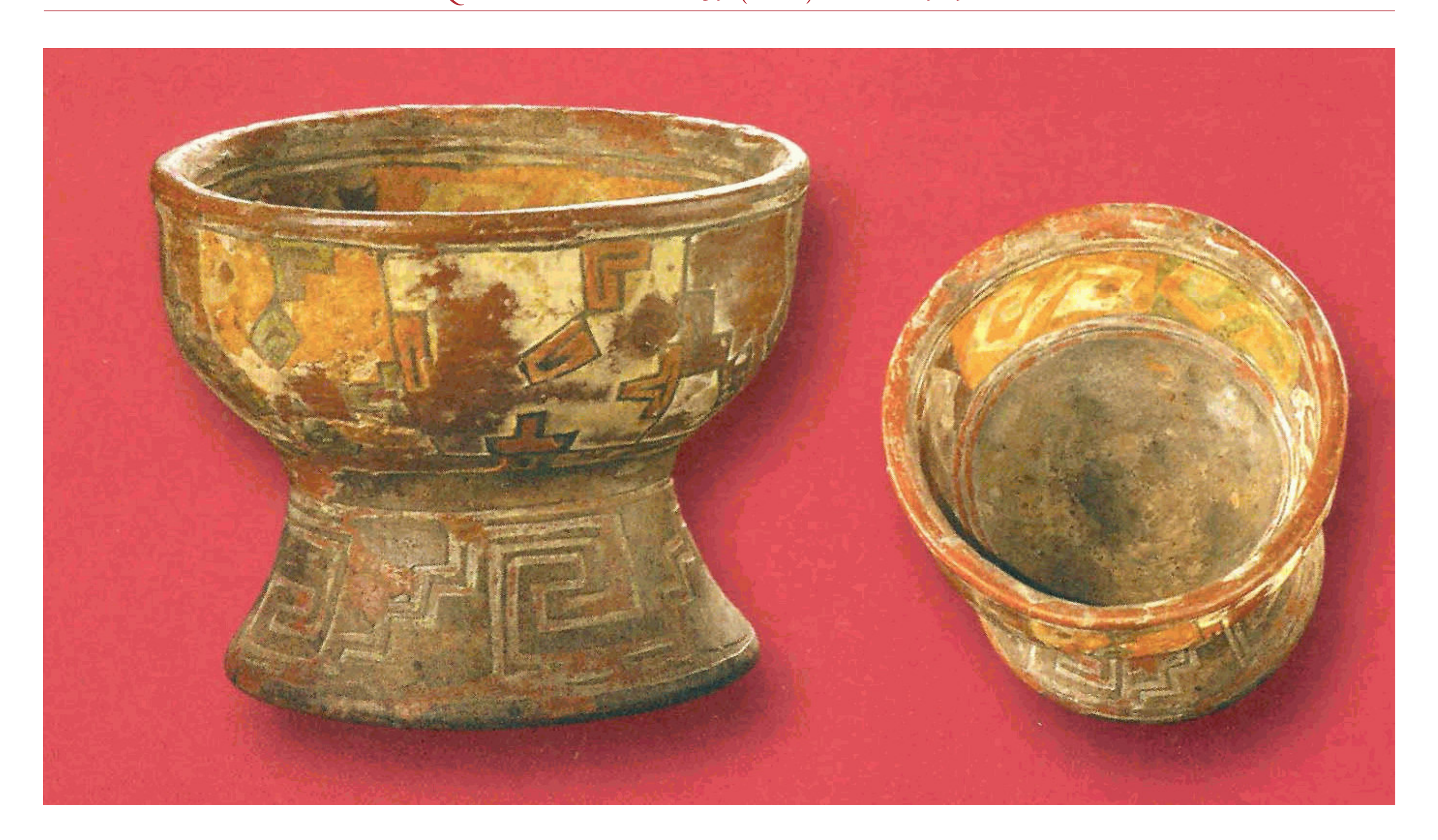


Figura 6. Copa con decoración *seudo-cloisonné* de Altavista, Chalchihuites.

Figura 7. Vasija restaurada con decoración *seudo-cloisonné* de La Florida.

Figura 8. Combinación de patrón rectangular y circular.

Figura 9. Ruta de intercambio comercial del interior (Kelley 1980).



Figura 10. Máscara funeraria en *Spondylus* sp.

res y raederas; del taller de concha de Pochotitan, de restos de tejidos de algodón y de la figurilla hueca proveniente de una de las tumbas de tiro que representa a un personaje sentado en actitud de fumar (fig. 12).

Se han encontrado en Durango y San Luis Potosí puntas de proyectil semejantes a las halladas en Bolaños (Spence 1971; Braniff 1961); objetos de concha con la misma técnica de manufactura y acabado en Cerro del Huiztle (Manzo 1983). Por otra parte, cabe la posibilidad de que haya existido intercambio de productos marinos de la ruta comercial de Bolaños con la ruta comercial del interior que los condujo a Casas Grandes, donde se identificó la especie *Persicula bandera*. En El Piñón se recuperó esta especie con frecuencia en contextos funerarios, mientras que en Casas Grandes se reportó su presencia esporádicamente. Di Peso (1974) señaló una ruta probable que atravesaba la sierra de Durango hasta llegar a la costa de Culiacán y Sonora; pero en especial la especie *Persicula bandera* habita únicamente en la desembocadura del río Bandera, situado en Jalisco, por lo que sería mas fácil obtenerla a través de la ruta de Bolaños.

Una de las evidencias arqueológicas que demuestran la actividad religiosa es el hallazgo de una cabecita hu-



Figura 11. Representación de Tláloc.

mana de barro que formó parte de una figurilla sólida que exhibe una máscara de un animal identificado como tlacuache, significando la integración de la fauna local en la cosmovisión del grupo (Cabrero 2016) (fig. 13).

Un segundo rasgo arqueológico es la presencia de un objeto de uso desconocido encontrado en el interior de las habitaciones, con frecuencia clasificado como «tablillas»; a excepción de un ejemplar, se tienen solo fragmentos pero que denotan su forma y a veces sus dimensiones. Se trata de objetos planos o con una curvatura ligera muy gruesos, con decoraciones incisas o esgrafiadas diversas; algunos presentan decoración pintada en rojo. El único ejemplar completo muestra una curvatura ligera, tiene decoración pintada en rojo y negro y se encontró sosteniendo el cráneo de un ser humano enterrado en algún momento del segundo periodo (Cabrero 2017). Por desgracia, el entierro no se pudo excavar completamente por haber sido saqueado con anterioridad. Durante las excavaciones no se logró encontrar otro ejemplar en ningún entierro estudiado por nosotros (fig. 14).

CONSIDERACIONES FINALES

La cultura Bolaños se originó a partir del interés de los pueblos del centro de Jalisco por establecer relaciones comerciales con la cultura Chalchihuites para obtener la codiciada piedra verde. Los grupos colonizadores llevaban un bagaje cultural que tuvieron que

Figura 12. Figurilla en actitud de fumar.

adaptar a un ambiente natural muy distinto; sin embargo, desarrollaron su propia idiosincrasia adoptando rasgos de las culturas que los rodeaban a través de la ruta de intercambio comercial que establecieron. Lograron controlar de forma independiente dicha ruta alcanzando un desarrollo complejo a nivel de cacicazgo, con estratos sociales bien definidos. Su economía se basó principalmente en el intercambio de productos y materias primas.

Su ideología se conservó de acuerdo con el bagaje cultural que traían (tumbas de tiro y conjuntos circulares) hasta la penetración de grupos extranjeros que impusieron, de forma pacífica, nuevas modalidades en el sistema de enterramiento y en el constructivo. Durante ese periodo, las relaciones comerciales se ampliaron has-



Figura 13. Personaje con máscara de tlacuache y adorno de peyote en las mejillas.



Figura 14. Tablilla.

ta el sureste de Jalisco y el norte, con La Quemada conservando siempre su relación con Chalchihuites. Hacia el siglo XII, la cultura decayó tal vez por procesos sociales y económicos extraños a la región que provocaron su caída y desaparición.

La cultura Bolaños es buen ejemplo de un desarrollo sociocultural propio que recibió la influencia del occidente y el norte de México sin llegar a pertenecer exclusivamente a ninguno de ellos.

Agradecimientos

Para terminar deseo manifestar mi agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México, al CONACYT y al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología por todo el apoyo que me brindaron durante 25 años de trabajo de campo y que aún prosigue con mi trabajo de gabinete.

BIBLIOGRAFÍA

Bell, B. 1974. Excavations at Cerro Encantado, Jalisco. En *The Archaeology of West Mexico*. Ajijic, Jalisco: Sociedad de Estudios Avanzados del Occidente de México.

Braniff, B. 1961. *Artefactos líticos de San Luis Potosí. Ensayo de sistematización.* Tesis de Maestría. ENAH, México.

Cabrero G., M. T.

— 1989. *Civilización en el Norte de México. Arqueología de la Cañada del río Bolaños, Zacatecas y Jalisco*. UNAM, México.

— 2012. Presencia de la cerámica seudo-cloisonné en la cultura Bolaños, Jalisco y Zacatecas. *Arqueología Iberoamericana* 16: 11-24.

— 2014a. La concha en la cultura Bolaños. *Arqueología Iberoamericana* 22: 3-17.

— 2014b. La cerámica decorada del Cañón de Bolaños. *Arqueología Iberoamericana* 23: 31-44.

— 2016. La cosmovisión del Occidente de México en la tradición de tumbas de tiro con énfasis en la cultura Bolaños. *Arqueología Iberoamericana* 30: 51-69.

— 2017. Las tablillas en la cultura Bolaños y su probable función. *Arqueología Iberoamericana* 35: 16-22.

Cabrero G., M. T. & C. López Cruz.

— 2002. *Civilización en el Norte de México II. Arqueología en la parte central del cañón de Bolaños, Jalisco.* México: UNAM.

— 2009. La Florida: un centro de control en la región de Bolaños, Zacatecas y Jalisco. *Arqueología Iberoamericana* 3: 5-19.

Di Peso, C. C. 1974. Casas Grandes. *A Falling Trading Center of the Gran Chichimeca*. Ed. G. J. Fenner. Vols. 6 y 8. Flagstaff, Arizona: The Amerind Foundation, Inc.

Foster, M. 2000. The Archaeology of Durango. En *Greater Mesoamerica: The Archaeology of West and Northwest Mexico,* eds. M. S. Foster & S. Gorenstein. The University of Utah Press.

Furst, P. 1966. *The Shaft Tombs, Shell Trumpets and Shamanism: A Culture Historical Approach to Problems in West Mexican Archaeology.* Ph.D. Dissertation. Los Angeles: University of California.

Gómez Castélum, L. & R. A. de la Torre Ruiz. 1996. Tipología de figurillas del proyecto Sayula, sur de Jalisco. *Estudios del Hombre* 4: 127-150. Universidad de Guadalajara, México.

Kelley, J. C. & E. A. Kelley. 1976. Alta Vista: Outport of Mesoamerica. Empire on the Tropic of Cancer. En *Las Fronteras de Mesoamérica: XIV Mesa Redonda*, t. I, pp. 21-40. Sociedad Mexicana de Antropología, México.

Kirchhoff, P. 1960. *Mesoamérica. Sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales*. 2.ª ed. Escuela Nacional de Antropología e Historia. Suplemento de la revista *Tlatoani*, México.

Manzo, E. 1983. *Ornamentos arqueológicos de concha del norte de Jalisco: clasificación e intento interpretativo*. Tesis de Licenciatura. ENAH, México.

Piña Chan, R.
— 1960. *Mesoamérica*. Memorias del Instituto Nacional de Antropología e Historia 6. México.
— 1967. *Una visión del México prehispánico*. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México.
— 1997. *Un modelo de evolución social y cultural del México precolombino*. Instituto Nacional de Antropología, México.
Spence, M. W. 1971. *Some Lithic Assemblages of Western Zacatecas and Durango*. Mesoamerican Studies 8. University Museum, Southern Illinois University.
Yoma, R. & G. López. 1994. Salvamento en la presa Aguamilpa, Nayarit. *Revista del Departamento de Salvamento*. INAH, México.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 29-35. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

TECNOLOGÍA CERÁMICA DE LOS RADALES 1. PERIODO ALFARERO TARDÍO (EL VERGEL), SECTOR ORIENTAL CORDILLERANO DE LA CUENCA VALDIVIANA (NEUQUÉN, PATAGONIA ARGENTINA)

Ceramic Technology from Los Radales 1. Late Pottery Period (El Vergel), East Cordilleran Sector of the Valdivian Basin (Neuquen, Argentine Patagonia)

Alberto E. Pérez

Departamento de Antropología, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile
(aperez@uct.cl)

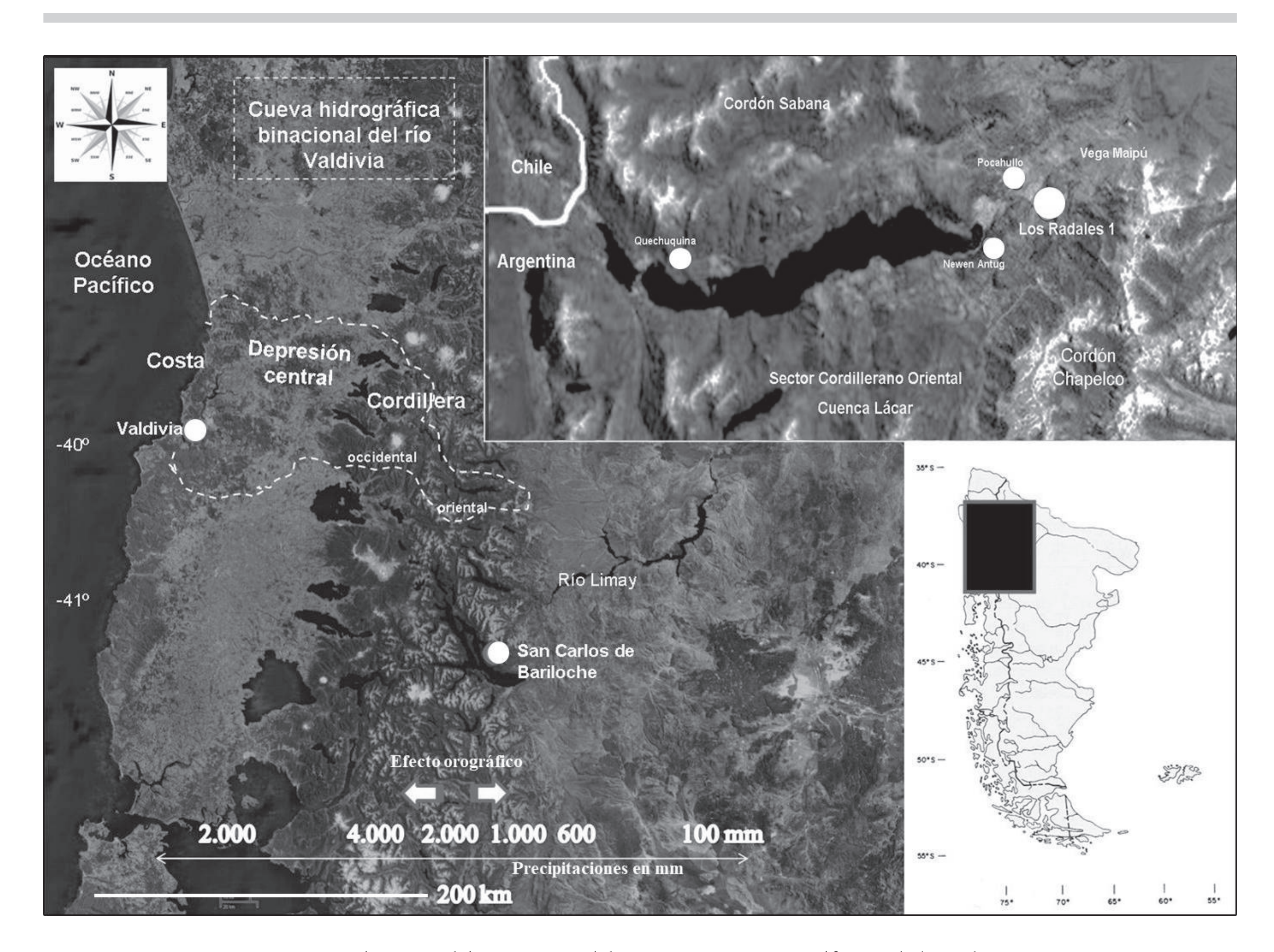


Figura 1. Ubicación del sitio Los Radales 1 y otros sitios con alfarería de la tradición bícroma rojo sobre blanco en la cuenca Lácar.

Recibido: 3-7-2018. Modificado: 19-7-2018. Aceptado: 23-7-2018. Publicado: 30-7-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

RESUMEN*. El sitio Los Radales 1 representa el primer estudio sistemático del recientemente caracterizado «sector oriental cordillerano del área arqueológica de la cuenca del río Valdivia». Se trata de un evento único de ocupación datado en 480 ± 60 años AP (madera, LP 3035) en pleno contexto del Periodo Alfarero Tardío, con cerámica de la tradición bícroma rojo sobre blanco e incluyendo el primer registro oriental cordillerano de alfarería tricolor. Se presenta la caracterización de los conjuntos líticos y cerámicos del sitio, su cronología y se describen las principales características compartidas con otros conjuntos conocidos para las regiones de Panguipulli y Villarrica, en el área centro-sur de Chile.*

PALABRAS CLAVE*. Periodo Alfarero Tardío; Patagonia noroccidental; lítica; cerámica.*

ABSTRACT*. The site Los Radales 1 represents the first systematic study of the recently characterized "eastern cordilleran sector of the archaeological area of the Valdivian River Basin". It is a unique occupation event, dating from 480 ± 60 years BP (wood, LP 3035), in the context of the Late Pottery Period; with ceramics from the red on white bichrome tradition, and including the first eastern cordilleran record of tricolor pottery. This paper presents the characterization of the lithic and ceramic assemblages of this site, its chronology and the main features shared with other known assemblages from the regions of Panguipulli and Villarrica, in the central-southern area of Chile.*

KEYWORDS*. Late Pottery Period; northwestern Patagonia; lithics; ceramics.*

INTRODUCCIÓN

Los Radales 1 (en adelante LR1) es un asentamiento a cielo abierto ubicado en una planicie de altura del sector centro-occidental del cordón Chapelco. Sus coordenadas son 40° 9' 32" S y 71° 18' 44" W, y se encuentra a una altura de 853 m s. n. m. (fig. 1), al sur de la provincia de Neuquén, Patagonia Argentina. Actualmente urbanizado, cuenta con un sector de bosque de radales (*Lomatia hirsuta*) y de cipreses (*Autrocedrus chilensis*). Zoogeográficamente, la zona pertenece al Distrito Subandino Neuquino (Gollán 1958). El sitio forma parte del «sector oriental cordillerano» del área arqueológica de la cuenca del río Valdivia (Pérez 2016). Se trata de un asentamiento que presenta un único evento de ocupación con alfarería rojo sobre blanco característica del Periodo Alfarero Tardío (fig. 2).

Por tratarse de un sitio singular en el contexto oriental cordillerano, se presenta un avance de las investigaciones realizadas, una descripción y caracterización de los conjuntos cerámicos con miras a su integración regional, y herramientas analíticas para la comparación con otros conjuntos cercanos en ambas vertientes de la cordillera de los Andes.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Recuperación de los materiales

La metodología empleada incluyó la excavación de 4 cuadrículas de 1 x 1 m, la recuperación de artefactos y el registro de estructuras en planta. La intervención estratigráfica arrojó un único evento de ocupación datado en 480 ± 60 años AP (madera, LP 3035), calibrada en 1 sigma corresponde a 1415-1498 cal. AD (0.9, área de relatividad), 1600-1607 cal. AD (0.04, área de relatividad), el cual concuerda con el momento en que las sociedades originarias de la cuenca valdiviana mantuvieron un exitoso sistema económico mixto (Pérez 2016).

El suelo presenta una capa de humus superficial (0.07 m) y, debajo, un perfil homogéneo de más de 0.70 m de limo arcilloso, compacto, de color *beige*, donde los elementos de mayor tamaño observados corresponden a artefactos líticos y cerámicos.

Análisis en laboratorio

El análisis cerámico será un estudio cualitativo y cuantitativo (Convención Nacional de Antropología 1966; Orton *et al.* 1995; Calvo Trías *et al.* 2004) que contempla los siguientes aspectos: decoración, caracterización de las inclusiones (distinguiendo materia prima, tamaño y distribución en la pasta), tipo de cocción y tratamiento de la superficie. Los criterios morfológicos para la caracterización de tipos cerámicos son los propuestos por Adán y Alvarado (1999), Adán *et al.* (2005) y Bahamondes Muñoz (2009). Finalmente, se compararán las frecuencias de distribución de algunos rasgos característicos con otras áreas de estudio cercanas de ambas vertientes de la cordillera de los Andes.

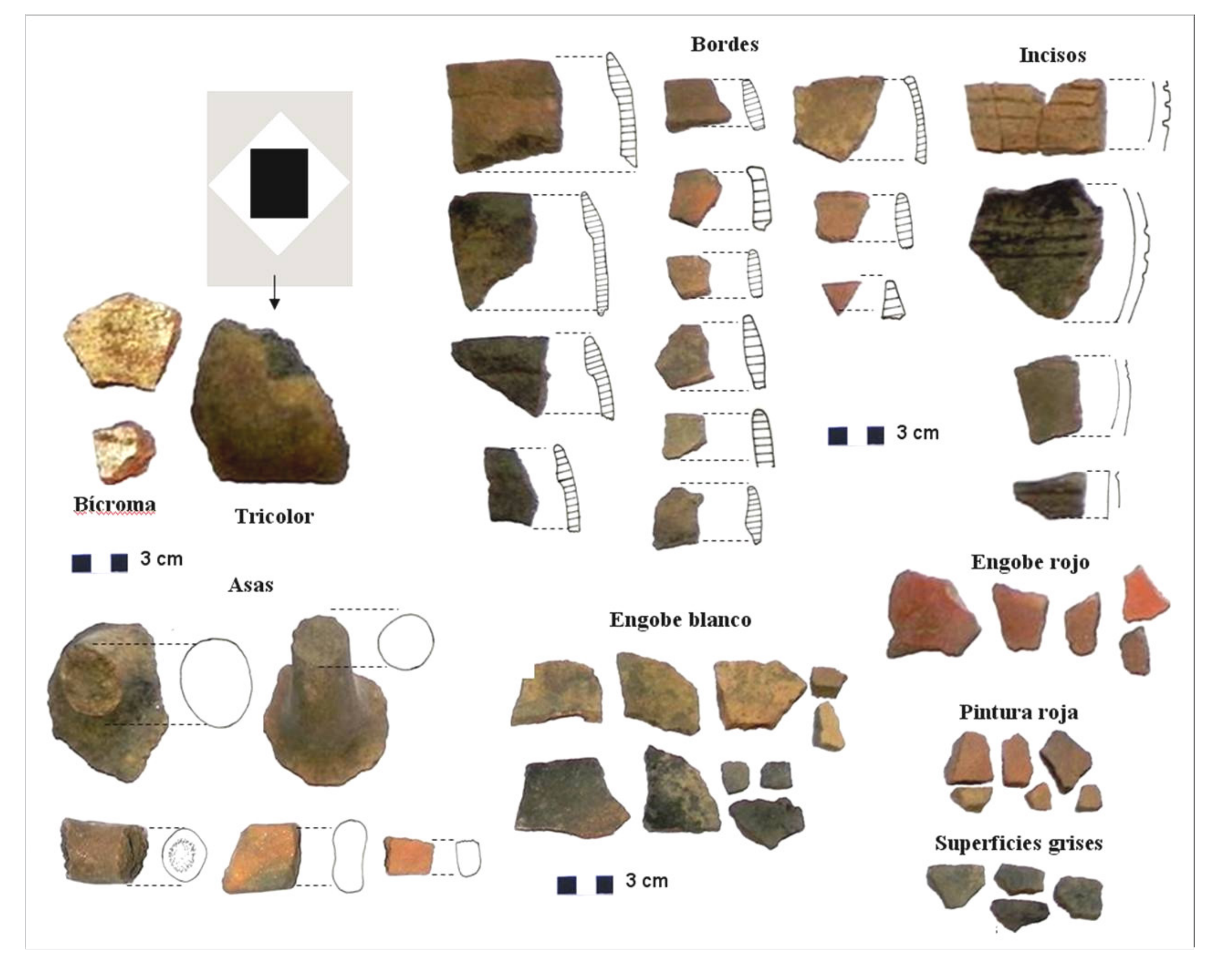


Figura 2. Conjuntos alfareros del sitio LR1.

TECNOLOGÍA CERÁMICA

La muestra está conformada por 130 artefactos. Entre estos, 111 (85.4 %) son fragmentos de cuerpos, seis fueron recompuestos y recalculados en cuatro; 14 presentan engobe, cinco son rojos y nueve blancos. Entre estos últimos, dos presentan pintura, uno lineal roja y otro tricolor negra y blanca sobre ante. Hay tres fragmentos de cuerpo de más de 10 mm de espesor con superficie pintada en color rojo. Dos fragmentos presentan engrosamientos que sugieren ser parte de uniones con asas circulares. Finalmente, entre las piezas con engobe blanco, una presenta orificio de suspensión.

Equivalente estimado de vasijas (Eve)

Se tomaron múltiples variables para obtener el equivalente estimado de vasijas (*Eve*). Primero a partir de los bordes, a los que luego se agregaron los fragmentos decorados y, finalmente, se compararon las inclusiones de fragmentos que podrían corresponder a una misma pieza.

Como resultado, se identificaron siete grupos morfológicos y decorativos correspondientes a un *Eve* de 17 vasijas: un fragmento de cuerpo de vasija tricolor, un fragmento de cuerpo de vasija bícroma pintada, una vasija con engobe blanco similar al grupo morfológico de las botellas, dos vasijas con engobe colorado, dos vasijas pintadas en rojo correspondientes a ollas; otras ocho vasijas corresponden a distintas variedades de pardo-rojizo, asas cilíndricas, decoración incisa y presencia de engrosamiento de bordes. Una de estas es del grupo de las ollas, otra es jarra o botella y la última un vaso o boca de jarro. Finalmente, dos vasijas de color gris con borde engrosado se adscriben al grupo de jarras y/o vasos y otra al de las ollas.

DISCUSIÓN

La alfarería utilitaria conserva aspectos morfológicos básicos del Periodo Alfarero Temprano (Pérez 2011, 2015), pero agrega a su repertorio vasijas con engobes blancos y rojos e inclusiones de cuarzo, vasijas con pintura geométrica roja sobre engobe blanco y grecas polícromas. La datación convencional de ^{14}C obtenida en el sitio LR1 es sincrónica a los hallazgos chilenos, ya que la presencia de alfarería tricolor es rara y está casualmente circunscrita al siglo XV, asociándose a los momentos finales de lo que algunos investigadores chilenos han caracterizado como estilo El Vergel (Quiroz y Sánchez 2005; Bahamondes Muñoz 2009, 2010). For-

Figura 3 (tabla 1). Escala de redondeo: 1) muy angular; 2) angular; 3) subangular; 4) subredondeado; 5) redondeado; 6) bien redondo. Escala de homogeneidad: 1) muy pobre; 2) pobre; 3) equilibrada; 4) buena; 5) muy buena. C: cuarzo; Mb: mica biotita; Mm: mica moscovita, O: otros (Orton *et al.* 1995).

N.º	Sector	Medidas (mm)	Tratamiento de la superficie			Inclusiones				
		Largo Ancho Espesor	Externa	Interna	Color Munsell 1975	Tipo	%	Tamaño	Red	Hom
1	Cuerpo	30 x 18 x 8	Pulida	Alisada	7.5YR 6/4	Mb, C, O	5/10	0.5-1,0	3	2
2	Cuerpo	54 x 39 x 3	Pulida	Pulida	7.5YR 6/4	Mb, C, O	15	0.5-1.0	3-4	2-3
3	Cuerpo	45 x 35 x 6	Pulida	Alisada	7.5YR 7/2	Mm, C	5/10	0.5-1.0	2-4	3
4	Cuerpo	32 x 30 x 5	Pulida	Alisada	5YR 4/8	C, O	10	0.5-1.0	2	4
5	Cuerpo	19 x 17 x 5	Pulida	Alisada	2.5YR 6/8	C, O	5	0.5-1.0	2	3
6	Cuerpo con decoración	53 x 41 x 5	Pulida	Alisada	Alteración térmica	C	5	0.5-3.0	2	2
7	Cuerpo	46 x 44 x 5	Pulida	Pulida	10YR 6/3	C	10	0.5-2.0	2-3	2-3
8	Cuerpo	33 x 28 x 7	Pulida	Alisada	7.5YR 7/2	C, Mm, Mb	5	0.5-1.0	3-4	2-3
9	Cuerpo	69 x 42 x 4	Pulida	Pulida	10YR 6/2	Mm	10	0.5-1.0	4	3-4
10	Cuerpo	19 x 17 x 4	Pulida	Pulida	5YR 6/4	C, Mb	5	0.5-1.0	4	4
11	Cuerpo	43 x 33 x 3.5	Pulida	Pulida	7.5YR 6/4	C, Mm	5/10	0.5-3.0	2	2
12	Cuerpo	43 x 28 x 5	Pulida	Pulida	7.5YR 7/2	C	5	0.5-1.0	5	4
13	Cuerpo	26 x 24 x 5.5	Pulida	Alisada	5YR 7/3	C, Mb	10	0.5-2.0	2	2
14	Cuerpo	36 x 20 x 4.5	Pulida	Alisada	7.5YR 6/4	C, Mb	5	0.5-1.0	5	3-4
15	Cuerpo	34 x 24 x 4	Pulida	Pulida	7.5YR 5/2	C, Mb	5	0.5-1.0	5	3-4
16	Borde	48 x 46 x 5	Pulida	Pulida	7.5YR 7/4	C	10	0.5-1.0	3	2
17	Borde	50 x 34 x 5	Pulida	Pulida	10YR 6/3	C, Mb	10	0.5-3.0	2-3	1
18	Asa redondeada	41 x 35	Pulida	Pulida	5YR 7/3	C, Mb	10	0.5-1.0	3	3
19	Asa en cinta	35 x 31 x 13	Pulida	Alisada	5YR 7/4	C, Mb, Mm	10	0.5-1.0	3	3-4
20	Asa redondeada	58 x 42 x 2	Pulida	Alisada	7.5YR 7/2	C, Mb	10	0.5-1.0	3-4	3-4
21	Trozo de masa	24 x 23 x 8	Irregular	Irregular	Alteración térmica	Mb, C			2	

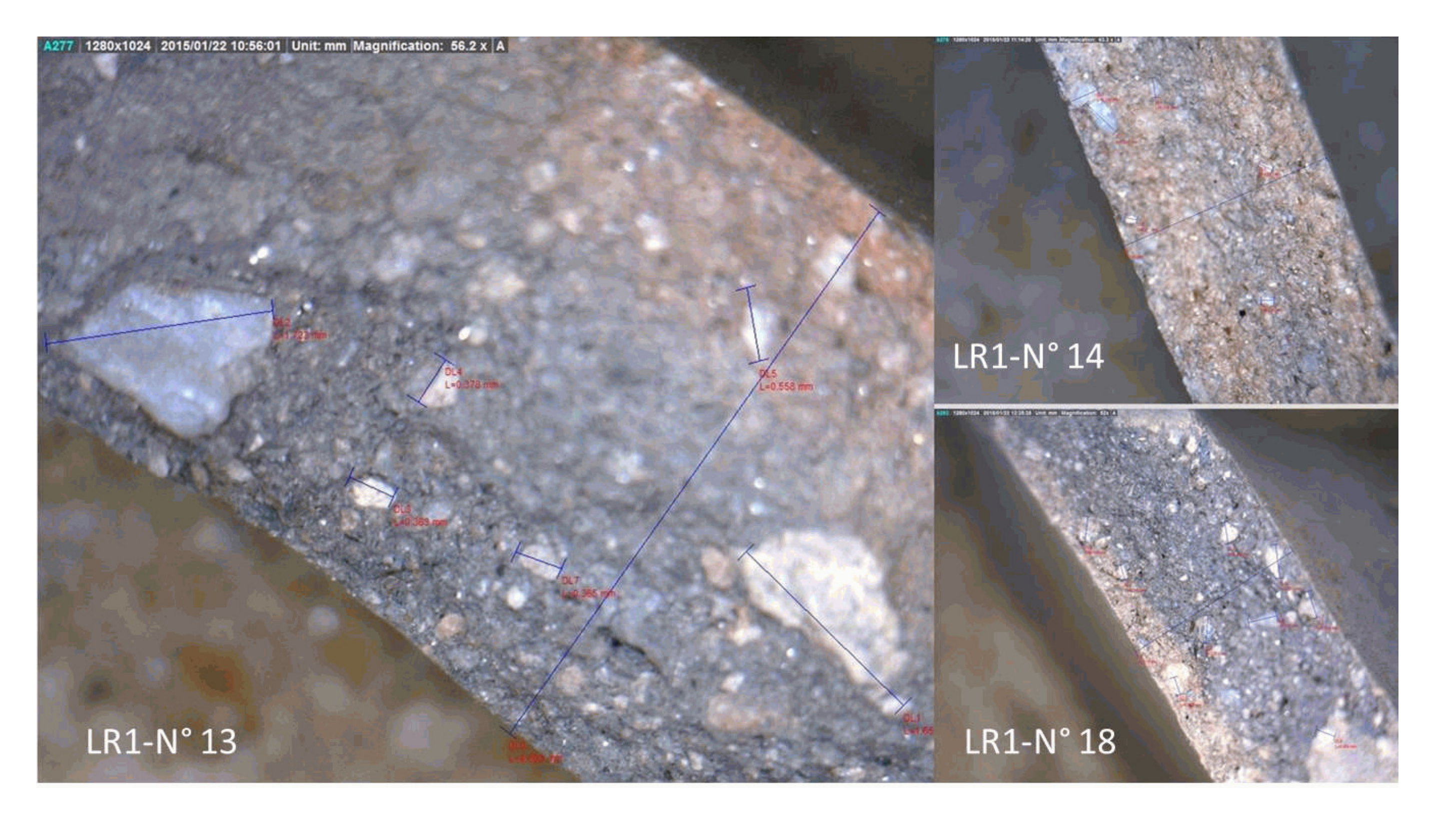


Figura 4. Vista de cortes analizados (muestras LR1 n.º 13, 14 y 18 de las figuras 2 y 3: tabla 1).

ma parte del repertorio de la recientemente denominada *tradición bícroma rojo sobre blanco* (Adán *et al.* 2005), de la cual se han realizado previamente algunas consideraciones sobre sus aspectos formales (Pérez 2011) y algunos de sus elementos decorativos (Pérez 2017).

Entre los grupos morfológicos presentes en el sitio, se observan tanto vasijas para actividades de servicio (jarras, vasos) como de almacenamiento (botellones) y cocción (ollas), lo que refuerza el carácter de área de actividades múltiples, posiblemente residencial. Se observa cierta diversidad tecnológico-funcional que podemos caracterizar entre vasijas de paredes delgadas, menores de 5 mm, con inclusiones micáceas y otro grupo de paredes más gruesas con inclusiones graníticas; todas presentan superficies finamente alisadas o pulidas. Las primeras están vinculadas al servicio, como los jarros y vasos, y las segundas a la preparación o cocción de alimentos, como las ollas.

Las decoraciones incisas lineales y el engrosamiento de bordes están representados en sitios de la cuenca del río Limay (entre otros, Aldazabal y Eugenio 2009; Crivelli Montero 2010), pero no constituyen exclusivamente un rasgo singular oriental cordillerano, ya que se han encontrado desde la costa del Pacífico hasta la estepa oriental cordillerana y más allá (Pérez 2011). La escasa presencia de cerámica gris incisa y la ausencia de decoración unguiculada (Belelli 1980) sugiere una afinidad de caracteres transversales (este-oeste) y menor vinculación a las cuencas del río Neuquén y su contraparte occidental cordillerana.

La presencia de asas verticales es importante en el sitio, lo que sugiere el transporte de productos o, por lo menos, cierta movilidad o circulación potencial de los mismos.

La gran diversidad de vasijas, observada mediante las inclusiones (figs. 3 y 4) y la decoración (figs. 2 y 3) es similar a la recientemente descrita para sitios de la limítrofe área andina occidental cordillerana (ver Reyes 2009; Reyes *et al.* 2003-04; Adán *et al.* 2007; Munita *et al.* 2010; Adán y Mera 2011; Navarro *et al.* 2011; Toro 2012 en Pérez *et al.* 2016).

CONCLUSIONES

La tecnología cerámica fue considerada escasa o rara en la Patagonia hasta hace poco tiempo. Los novedosos estudios en el sector boscoso y de transición del sur de la provincia de Neuquén muestran un importante desarrollo cerámico, hasta ahora poco conocido, y menos aún su vinculación a los desarrollos alfareros trasandinos contemporáneos (Pérez 2011). Si bien el registro de alfarería de El Vergel y Valdivia no es novedoso

al oriente de la cordillera de los Andes, su presencia, al igual que la alfarería Pitrén, fue históricamente atribuida a movilidad, contactos, intercambios e interacción (Hajduk *et al.* 2007; Aldazabal y Eugenio 2009; Cúneo 2010; Cúneo *et al.* 2016; Berón *et al.* 2012; Silveira *et al.* 2013) entre poblaciones de diferente adscripción étnica o no, que mantenían relaciones sociales y/o una territorialidad limitada, mediatizadas por la cordillera de los Andes (Pérez 2015). En este contexto, el sitio LR1 es el primer asentamiento residencial, emplazado al oriente de la cordillera de los Andes, caracterizado como perteneciente a poblaciones que contaron con esta alfarería como parte de su cultura material y de su identidad.

BIBLIOGRAFÍA

Adán, L. & R. Mera. 2011. Variabilidad interna en el alfarero temprano del centro-sur de Chile: el Complejo Pitrén en el valle central del Cautín y el sector lacustre andino. *Chungara* 43/1: 3-23.

Adán, L., R. Mera, M. Uribe & M. Alvarado. 2005. La tradición cerámica bícroma rojo sobre blanco en la región sur de Chile: los estilos decorativos Valdivia y Vergel. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, editado por el Museo de Historia Natural de Concepción, DIBAM y Sociedad Chilena de Arqueología, pp. 399-410. Concepción: Escaparate Ediciones.

Aldazabal, V. & E. O. Eugenio. 2009. Entre el fuego y el juego. La cerámica del sitio Rincón Chico 2/87. En *Arqueología de Rescate en Rincón Chico, provincia de Neuquén*, eds. E. Crivelli Montero, M. M. Fernández & M. Ramos. Editorial Dunken.

Bahamondes Muñoz, F.

— 2009. *La cerámica prehispánica tardía de Araucanía septentrional: el complejo arqueológico El Vergel y su relación con la hipótesis del proceso de andinización*. Memoria para optar al título de profesional en Arqueología. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología.

— 2010. Las poblaciones prehispánicas tardías de Araucanía septentrional: el complejo arqueológico El Vergel y su relación con la hipótesis del proceso de andinización. En *Actas y Memorias del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena (2006)*. Valdivia.

Belelli, C. 1980. La decoración de la cerámica gris incisa de la Patagonia (República Argentina). *Revista do Museu Paulista* 27: 199-225.

Berón, M., R. Mera & D. Munita. 2012. Traspasando barreras. Interacción social y conflicto allende la cordillera andina. En *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 351-357. Valparaíso.

Calvo Trías, M., J. Fornés Bisquerra, J. García Roselló, V. M. Guerrero Ayuso, E. J. Vechiarini, C. Quintana Abraham & B. Salvá Simonet. 2004. *La cerámica prehistórica a mano: una aproximación para su estudio*. El Tall Ed. Mallorca.

Crivelli Montero, E. 2010. Arqueología de la cuenca del río Limay. En *Los ríos mesetarios norpatagónicos. Aguas generosas del Ande al Atlántico*, ed. R. F. Masera, pp. 263-338. Ministerio de Producción de Río Negro.

Cúneo, M. E. 2010. Arqueología de la cuenca del río Neuquén. En *Los ríos mesetarios norpatagónicos. Aguas generosas del Ande al Atlántico*, ed. R. F. Masera, pp. 197-259. Ministerio de Producción de Río Negro.

Gollán, J. 1958. Zoogeografía. La Argentina. *Suma de Geografía* 3: 209-359. Buenos Aires.

Hajduk, A., A. Albornoz & M. J. Lezcano. 2007. Nuevos pasos en pos de los primeros barilochenses. Arqueología del Parque Nacional Nahuel Huapi. En *Patrimonio Cultural: la gestión, el arte, la arqueología y las ciencias exactas aplicadas*, eds. C. Vázquez & O. M. Palacios, pp.175-194. Comisión Nacional de Energía Atómica.

Navarro Harris, X., T. Dillehay & L. Adán Alfaro. 2011. Experiencias adaptativas tempranas de vida alfarera en el sector lacustre cordillerano de Villarrica. La ocupación del sitio Pucón 6 (IX Región). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur* 4: 59-76.

Orton, C., P. Tyers & A. Vince. 1997. *La cerámica en arqueología*. Barcelona: Editorial Crítica.

Pérez, A. E.

— 2011. Algunas reflexiones sobre la alfarería del centro-sur de Chile y ambientes lacustres precordilleranos de la Patagonia septentrional argentina. En *Cultura y Espacio. Araucanía-Norpatagonia*, eds. P. Navarro Floria & W. Delrío, pp. 293-311. IIDyPCa-Universidad Nacional de Río Negro.

— 2016. El registro arqueológico de la cuenca binacional del río Valdivia. La integración de su fuente, el lago Lácar, sector oriental cordillerano. En *Araucanía-Norpatagonia III. Discursos y representaciones de la materialidad*, eds. M. Nicoletti, A. Núñez & P. Núñez, pp. 144-188. CONICET-Universidad de Río Negro.

— 2017. Clepsidras, arañas y representación simbólica de la fertilidad en la Araucanía y Norpatagonia (Sudamérica). *Arqueología Iberoamericana* 34: 32-38.

Quiroz, D. & M. Sánchez. 2005. La secuencia Pitrén-El Vergel en Isla Mocha: soluciones de continuidad y distinciones culturales. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, editado por el Museo de Historia Natural de Concepción, DIBAM y Sociedad Chilena de Arqueología, pp. 369-378. Concepción: Escaparate Ediciones.

Primera Convención Nacional de Antropología. 1966. Facultad de Filosofía y Humanidades, Instituto de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba. Publicaciones 1 (XXVI).

Reyes Álvarez, V. 2009. Microvariaciones en las cadenas operativas de producción cerámica durante el período alfarero tardío del área lacustre de los Andes occidentales, lat. 39° Sur, Patagonia septentrional. En *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, eds. M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez & M. E. Mansur, pp. 1159-1176. Ushuaia: Utopías.

Reyes, V., L. Adán & L. Sanhueza. 2003-04. Alfarería doméstica y funeraria de la región del Calafquén. *Revista Chilena de Antropología* 17: 151-179.

Silveira, M. J., L. G. López & V. Aldazabal. 2013. El uso del espacio durante el Holoceno Tardío —últimos 3.500 años— en el bosque andino de Patagonia septentrional, lago Traful, sudoeste de la Provincia de Neuquén. *Anuario de Arqueología* 5: 85-101. Rosario.

Toro, O. S. 2012. Ocupaciones prehispánicas tardías en los bosques templados del sur de Chile. Una aproximación desde el uso del espacio en reparos rocosos. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 41-42: 11-28.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 36-43. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

MÁS DE 100 AÑOS ININTERRUMPIDOS DE REGISTRO GEOMAGNÉTICO EN MÉXICO: IMPLICACIONES EN LA DATACIÓN ABSOLUTA DE ALGUNOS EDIFICIOS HISTÓRICOS

More than 100 Uninterrupted Years of Geomagnetic Record in Mexico: Implications in the Absolute Dating of Some Historic Buildings

Esteban Hernández-Quintero,[1] Avto Goguitchaichvili,[2] Rafael García-Ruiz,[2] Miguel Cervantes-Solano,[3] Gerardo Cifuentes-Nava [1]

[1] Servicio Magnético, Instituto de Geofísica, UNAM
[2] Servicio Arqueomagnético Nacional, Instituto de Geofísica, UNAM
[3] Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, ENES, Campus Morelia, UNAM
(avto@geofisica.unam.mx)



Figura 1. El primer observatorio magnético formalmente instalado en México se situó en la azotea del Palacio Nacional, en funcionamiento desde septiembre de 1879 (Comisión Nacional del Agua 2012).

RESUMEN. *En México funciona con regularidad, desde el año 1914, el Observatorio Geomagnético de Teoloyucan, proporcionando un registro casi continuo de la variación secular del campo magnético terrestre. En el presente trabajo*

Recibido: 16-7-2018. Aceptado: 23-7-2018. Publicado: 30-7-2018.

Edited *&* Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

se presenta una síntesis del registro geomagnético obtenido en México desde hace más de cien años. Con estos datos se ofrece una curva de variación secular regional la cual, dada su calidad técnica, se propone como herramienta de datación arqueomagnética para este intervalo de tiempo.

PALABRAS CLAVE. *Registro geomagnético; variación secular; datación arqueomagnética; México.*

ABSTRACT. *In Mexico, the Teoloyucan Geomagnetic Observatory has been operating regularly since 1914, providing an almost continuous record of the secular variation of the Earth's magnetic field. This work offers a synthesis of the geomagnetic record obtained in Mexico for more than one hundred years. With these data, we propose a regional secular variation curve which, given its technical quality, is proposed as an archaeomagnetic dating tool for this time interval.*

KEYWORDS. *Geomagnetic record; secular variation; archaeomagnetic dating; Mexico.*

INTRODUCCIÓN

En el actual territorio mexicano se tienen referencias desde el siglo XVI (1576), cuando Cavendish efectuó mediciones magnéticas en La Paz, Cabo Corrientes y Manzanillo. Dudley hizo mediciones en el puerto de Veracruz (1630). En el centro de la actual República, las mediciones más antiguas fueron efectuadas en 1769 y 1775 por José Antonio Alzate y Joaquín Velázquez de León en Ciudad de México, así como por Alexander von Humboldt a principios del siglo XIX. En 1856 se actualizan los instrumentos de medición y se comienza a medir la componente horizontal del campo magnético terrestre (Sonntag 1860).

En 1879 se instaló el Observatorio Meteorológico y Magnético Central de México en el Palacio Nacional (fig. 1), año en el que fungía como presidente Porfirio Díaz. El observatorio dependía de la Secretaría de Fomento. Para la instalación de los instrumentos, se construyó, en la azotea del palacio, una caseta de madera y herrajes de bronce. Se instaló un magnetómetro unifilar *Thompson* para determinar H y D, una brújula de inclinación *Negrette-Zambra* y se nombró como jefe al ingeniero Vicente Reyes (Reyes 1884).

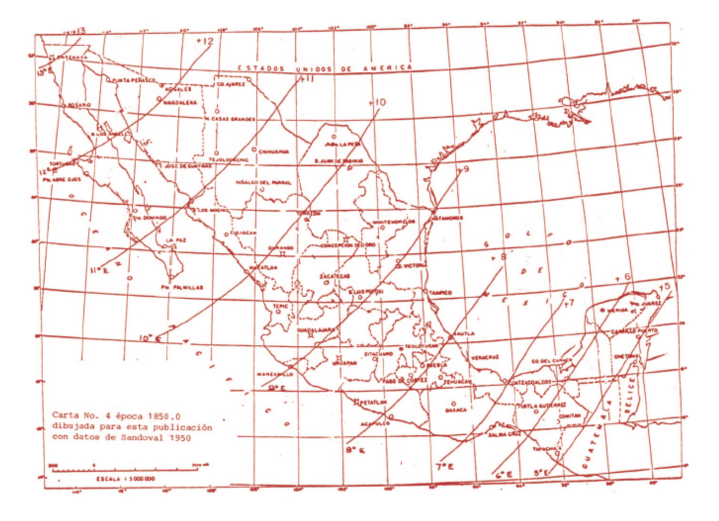


Figura 2. Ejemplo de variación espacial de la declinación magnética en 1850, construida con los datos de R. Sandoval (1950) para la República Mexicana.

Es importante mencionar la obra de Rosendo Sandoval (1950) como responsable del entonces departamento magnético; en su trabajo organizó todo el acervo de datos geomagnéticos acumulados hasta aquella época, dando sentido a las descripciones reportadas en algunas publicaciones de la época (fig. 2).

Durante las primeras dos décadas del siglo XX, y gracias al gran impulso global de la ciencia del geomagnetismo, se instala en Teoloyucan (19° 44' 47.49" N y 99° 10' 53.4" W, a 2200 metros de altura). Medir las variaciones del campo magnético a alturas significativas fue de gran importancia para los estudios de aquella época, dada la inexistente tecnología satelital; asimismo, se aseguraba una permanencia prolongada en este sitio, dada la distancia que lo separaba de la ciudad de México (más de 50 kilómetros). La estabilidad ha sido, en un observatorio magnético, un requisito imprescindible para medir de manera adecuada los elementos magnéticos.

El Observatorio Magnético de Teoloyucan queda formalmente a cargo del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1949, año de su fundación. Tras la Secretaría de Fomento, el gobierno central designa a esta universidad como responsable de su operación (1929) a través del Instituto de Geología, la cual pasa al Instituto de Geofísica a partir de 1949. Durante 104 años ha mantenido su posición geográfica, con tan solo un cambio menor en 1978 al ser reubicado a unos metros de la Presidencia Municipal del pueblo de Teoloyucan. Esta etapa marcó la pauta para dar una consolidación al observatorio como tal.

Tabla 1a. Elementos del CMT registrados en el observatorio de Teoloyucan. La cursiva se refiere a los datos derivados de la onceava generación del campo internacional de referencia geomagnético IGRF11 para la localidad de Teoloyucan.

			ANNUAL	MEAN	VALUES				
			Teoloyucan	Teo	México				
COLATITUDE	70.254		Longitude	260.807		Elevation	2280		
	D[°]		I[°]		H	X	Y	Z	F
YEAR	Deg	min	Deg	min	nT	nT	nT	nT	nT
1914.5	8	49.6	*46.06*	0	*32275*	*31927*	*4722*	*33499*	*46517*
1915.5	*8.49037*	0	*46.1571285*	0	*32196.3898*	*31843.5397*	*4753.57751*	*33523.8365*	*46480.6963*
1916.5	8	59.7	*46.2249336*	0	*32121.2181*	*31763.9013*	*4777.78504*	*33524.8883*	*46429.4173*
1917.5	9	5	*46.292853*	0	*32046.0864*	*31684.2629*	*4801.99258*	*33525.9402*	*46378.2311*
1918.5	9	6.6	*46.3608864*	0	*31970.9947*	*31604.6246*	*4826.20011*	*33526.9921*	*46327.1378*
1919.5	9	7.7	*46.4290336*	0	*31895.9435*	*31524.9862*	*4850.40765*	*33528.044*	*46276.1379*
1920.5	9	9.6	*46.4972946*	0	*31820.933*	*31445.3479*	*4874.61518*	*33529.0959*	*46225.2317*
1921.5	9	11.9	*46.5479323*	0	*31753.4106*	*31375.3829*	*4885.12368*	*33517.2249*	*46170.1575*
1922.5	9	11.2	*46.5986782*	0	*31685.9023*	*31305.4179*	*4895.63218*	*33505.3539*	*46115.1292*
1923.5	9	13.4	46	29	31727	31317	5085	33413	46076
1924.5	9	14	46	39.9	31562	31153	5064	33452	45991
1925.5	9	14.7	46	30.4	31601	31191	5077	33308	45913
1926.5	9	18.2	46	44.7	31590	31174	5107	33576	46101
1927.5	9	19.9	46	40.5	31379	30964	5088	33270	45733
1928.5	9	20.8	46	43.6	31340	30924	5090	33289	45720
1929.5	9	23.5	46	45.3	31303	30883	5108	33281	45689
1930.5	9	25.5	46	52.5	31202	30781	5110	33314	45644
1931.5	9	29.2	47	1.8	31122	30696	5129	33410	45660
1932.5	9	30.6	47	2.6	31106	30679	5139	33407	45647
1933.5	9	33.8	47	5.6	31041	30610	5157	33396	45594
1934.5	9	36.1	47	7.3	31017	30582	5174	33404	45584
1935.5	9	37.5	47	9	31007	30571	5184	33425	45592
1936.5	9	39	47	8.5	30932	30494	5185	33336	45476
1937.5	9	39.4	47	10.9	30883	30445	5180	33330	45438
1938.5	9	40	47	12.3	30847	30409	5180	33318	45405
1939.5	9	40.7	47	10.2	30832	30393	5183	33261	45353
1940.5	9	41.8	47	9.3	30825	30385	5192	33235	45329
1941.5	9	40.9	47	10.7	30781	30343	5177	33216	45285
1942.5	9	41.5	47	10.5	30736	30297	5174	33162	45215
1943.5	9	39.5	47	9.1	30722	30287	5154	33121	45176
1944.5	9	38.5	47	8.2	30709	30275	5143	33090	45144
1945.5	9	39.1	47	5.4	30672	30238	5142	32995	45049
1946.5	9	37	47	1.6	30622	30192	5116	32869	44923
1947.5	9	37.2	47	0.7	30594	30164	5113	32822	44870
1948.5	9	28.4	*47.1893221*	*0*	*30609.0694*	*30191.3126*	*5039.81909*	32929	*45041.2873*
1949.5	9	25	47	5.2	30566	30154	5001	32878	44891
1950.5	9	21.6	47	4.2	30506	30100	4961	32794	44789
1951.5	9	18.7	47	3.1	30487	30085	4933	32752	44745
1952.5	9	15.7	47	2.6	30467	30070	4903	32722	44710
1953.5	9	14.6	47	3.7	30487	30091	4897	32763	44753
1954.5	9	14.3	47	4	30475	30080	4893	32757	44741
1955.5	9	10.7	47	9.6	30339	29951	4839	32717	44619
1956.5	9	10.6	47	5.8	30312	29924	4834	32616	44527
1957.5	9	7	47	11.2	30254	29872	4794	32656	44517
1958.5	9	6.1	47	10.4	30232	29851	4782	32617	44473
1959.5	9	5.2	47	11.7	30189	29810	4768	32595	44428
1960.5	9	2.5	47	10.3	30156	29781	4739	32534	44360
1961.5	8	59.5	47	10	30122	29752	4708	32491	44306
1962.5	8	53.5	47	9.9	30074	29713	4648	32438	44234
1963.5	8	45.8	47	10.3	30032	29681	4575	32400	44178
1964.5	8	47.5	47	8.6	30007	29654	4586	32341	44118
1965.5	8	43.6	47	9	29971	29624	4547	32309	44070
1966.5	8	37.6	47	13.3	29933	29594	4490	32350	44074
1967.5	8	32.4	47	11.6	29934	29602	4445	32318	44051
1968.5	8	30	47	14.7	29901	29573	4420	32341	44046
1969.5	8	24.9	47	16.4	29872	29550	4372	32342	44027
1970.5	8	18.6	47	21	29845	29532	4313	32399	44050
1971.5	8	13.2	47	2.3	29816	29510	4263	32016	43749
1972.5	8	9.6	47	3.4	29777	29476	4226	31995	43708
1973.5	8	7.2	47	3.3	29769	29471	4205	31984	43694
1974.5	8	0.3	47	5.6	29675	29386	4133	31926	43588
1975.5	7	55.4	47	3.7	29632	29349	4085	31846	43500
1976.5	7	47.5	47	3.4	29566	29293	4008	31769	43398
1977.5	7	39.1	47	1.2	29568	29305	3937	31730	43371
1978.125	7	33	47	2.9	29506	29250	3877	31694	43303

Tabla 1b. Elementos del CMT registrados en el observatorio de Teoloyucan. La cursiva se refiere a los datos derivados de la onceava generación del campo internacional de referencia geomagnético IGRF11 para la localidad de Teoloyucan.

			ANNUAL	MEAN	VALUES				
			Teoloyucan	Teo	México				
COLATITUDE	70.254		Longitude	260.807		Elevation	2280		
	D[°]	I[°]	H	X	Y	Z	F		D[°]
YEAR	Deg	min	Deg	min	nT	nT	nT	nT	nT
1978.5	*7.791843*	*0*	*47.2385734*	*0*	*29524.2747*	*29251.6815*	*4002.7393*	*31926.4044*	*43485.3779*
1979.5	7	36.4	47	25.3	29320	29062	3881	31909	43334
1980.5	7	41.4	47	15.1	29342	29078	3926	31744	43228
1981.5	7	43	47	18.9	29283	29018	3932	31750	43192
1982.5	7	35	47	22.3	29230	28974	3857	31755	43160
1983.5	7	32.4	47	23.7	29169	28917	3828	31715	43089
1984.5	7	30.3	47	22.9	29147	28897	3807	31676	43046
1985.5	7	27.1	47	23.8	29075	28829	3771	31615	42952
1986.5	7	25.8	47	25.7	29014	28770	3752	31583	42887
1987.5	7	22.9	47	26.8	28966	28726	3722	31552	42832
1988.5	7	19.9	47	31.1	28896	28660	3687	31555	42787
1989.5	7	20	47	31.7	28869	28633	3685	31537	42755
1990.5	7	15.7	47	33.7	28831	28600	3644	31531	42725
1991.5	7	11.7	47	33.7	28775	28548	3604	31470	42642
1992.5	7	7	47	35.3	28732	28511	3560	31452	42600
1993.5	7	3.4	47	36.6	28692	28475	3525	31433	42559
1994.5	6	59.5	47	42.5	28601	28388	3481	31442	42504
1995.5	6	53.4	47	45	28541	28335	3423	31421	42449
1996.5	6	51.6	47	43.6	28541	28337	3409	31395	42430
1997.5	6	49.7	47	44	28463	28261	3384	31316	42318
1998.5	6	44.8	47	45.1	28394	28197	3336	31260	42230
1999.5	6	39.4	47	44.6	28336	28145	3285	31188	42138
2000.5	6	34.6	47	44.2	28279	28093	3239	31118	42048
2001.5	6	26.4	47	43.4	28200	28022	3163	31016	41920
2002.292	6	24.9	47	41.4	28192	28015	3150	30971	41880
2002.792	6	23.9	47	42.5	28145	27970	3137	30941	41827
2003.5	6	20	47	42.8	28100	27928	3100	30895	41762
2004.5	6	14.1	47	40.8	28064	27898	3048	30821	41683
2005.5	6	8.4	47	40	28020	27860	2997	30759	41608
2006.5	6	3.1	47	37.3	27987	27831	2950	30672	41521
2007.5	5	56.6	47	36.2	27933	27783	2892	30595	41428
2008.5	5	50.1	47	35	27881	27737	2834	30515	41334

Actualmente, opera con instrumentos de última tecnología, como variógrafos *Fluxgate* de 3 componentes, magnetómetros *Overhauser* de intensidad total y magnetómetros de declinación e inclinación magnética. Por otro lado, reporta sus datos en tiempo real a la red mundial de observatorios magnéticos.

Además del análisis histórico de la evolución de las mediciones del campo geomagnético en México, un resultado que se desprende de este volumen de información es la curva de más de 100 años de variación secular para el vector geomagnético con respecto al centro de la República Mexicana (tabla 1, fig. 3). En esta curva se pueden observar rasgos de variación muy interesantes: a) la declinación muestra aumento de 1900 a 1945, con un leve descenso casi continuo hasta hoy en día, apreciándose un pequeño punto de inflexión hacia 1977; b) la inclinación para los últimos 100 años tiene una variación aproximada de 2 grados, en donde se observa un aumento casi continuo de principios de 1900 hasta 2010; c) la intensidad, por otro lado, es un parámetro que decae en una línea recta uniforme y continua, como cabe esperar para hoy en día.

IMPLICACIONES PARA LA DATACIÓN

Dentro del presente trabajo se desarrolla la curva geomagnética de la declinación, la inclinación y la intensidad haciendo uso de los datos recopilados para los últimos 100 años, la mayor parte de los cuales pertenece al observatorio de Teoloyucan.

Se complementó la información del vector geomagnético haciendo uso de la onceava generación del campo internacional de referencia geomagnético IGRF11 (*International Geomagnetic Reference Field* según sus siglas en inglés) para la localidad de Teoloyucan. Los datos sintéticos que se incorporaron por medio del IGRF11 para la inclinación y la intensidad son aproximadamente el 11 % del total de los mismos, y los de la declinación representan el ~2 %.

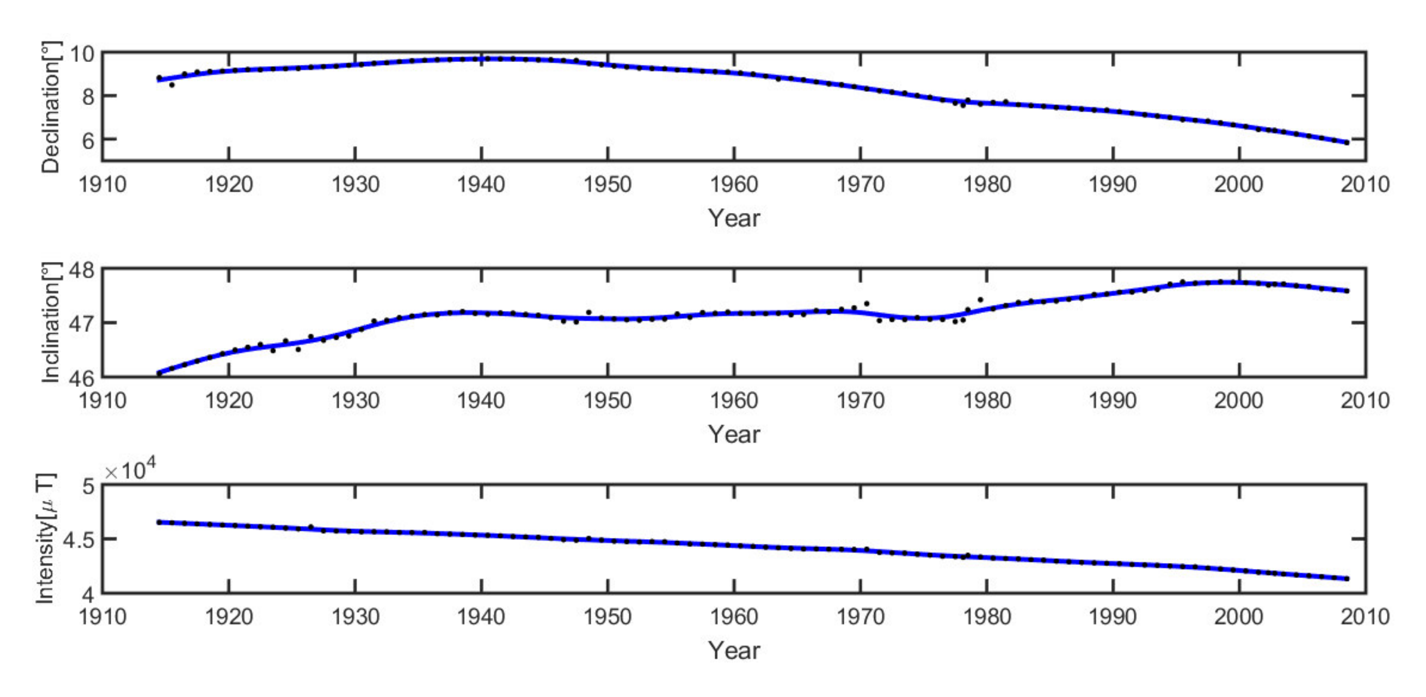


Figura 3. Curvas representativas de los componentes del campo geomagnético para Teoloyucan.

Para poder obtener una curva de ajuste del conjunto de datos, se hace uso del método llamado *splines* cúbicos penalizados, el cual es un método que junta dos enfoques como son los *splines* de suavizado (*smothing splines*) y los *splines* de regresión, donde dicho método hace uso de menos parámetros en comparación con los *splines* de suavizado y la selección de los nodos no es tan determinante como en los *splines* de regresión. Esto es sumamente importante, ya que evita tener que hacer uso de grandes dimensiones de datos, lo que elevaría el costo computacional debido al empleo de matrices que, al ser muy grandes, pueden hacer ineficiente el método.

El método de *P-splines* se caracteriza por hacer uso de penalizaciones, lo cual ayuda a que la elección del número y de la localización de nodos no sea de vital importancia.

$$\vec{f} = \left(\vec{B}^T \vec{C}^{-1} \vec{B} + \Lambda \Phi \right)^{-1} \vec{B}^T C^{-1} Y \qquad (1)$$

Uno de los factores importantes dentro del presente método es la matriz de diferenciación de segundo orden, con la cual se realiza la penalización Φ. El segundo factor significativo es el parámetro de suavizado Λ para poder controlar la suavidad de la curva y penalizar los coeficientes que estén muy separados entre sí, lo cual es sumamente importante en la presencia de brechas o espacios sin información (*gaps*). *C* es la matriz de covarianza del error, pero este es despreciable debido a que los datos utilizados provienen de un observatorio, por lo cual esta matriz se aproxima a la la matriz base $\vec{B}$ de los *B-splines* cúbicos. Los datos de entrada, que pueden ser la declinación, la inclinación o la intensidad, entran como vector *Y*.

El algoritmo de interpolación sigue la metodología establecida por Carrancho *et al.* (2013) para poder obtener la curva representativa para la declinación y la inclinación, así como el algoritmo para el ajuste de los datos de la intensidad establecido por Goguitchaichvili *et al.* (2018).

Haciendo uso del método de los *splines* cúbicos penalizados, se obtiene la curva representativa para cada uno de los componentes del campo geomagnético de México para los últimos 100 años; dicha curva (fig. 4) puede ser de gran utilidad para realizar el ejercicio de datación de objetos quemados tales como ladrillos, tejas y hornos mediante la herramienta de datación arqueomagnética soportada por *MATLAB* (Pavón-Carrasco *et al.* 2011).

OBTENCIÓN DE LA EDAD

Gracias al *software* desarrollado por Pavón-Carrasco *et al.* (2011) es posible obtener una edad dentro del rango de tiempo de los últimos 100 años con el método arqueomagnético si se cuenta con la declinación, la inclinación y la intensidad. Cabe destacar que esta plataforma de datación fue empleada exitosamente en Mesoamérica para los últimos 2 milenios (Punzo Díaz *et*

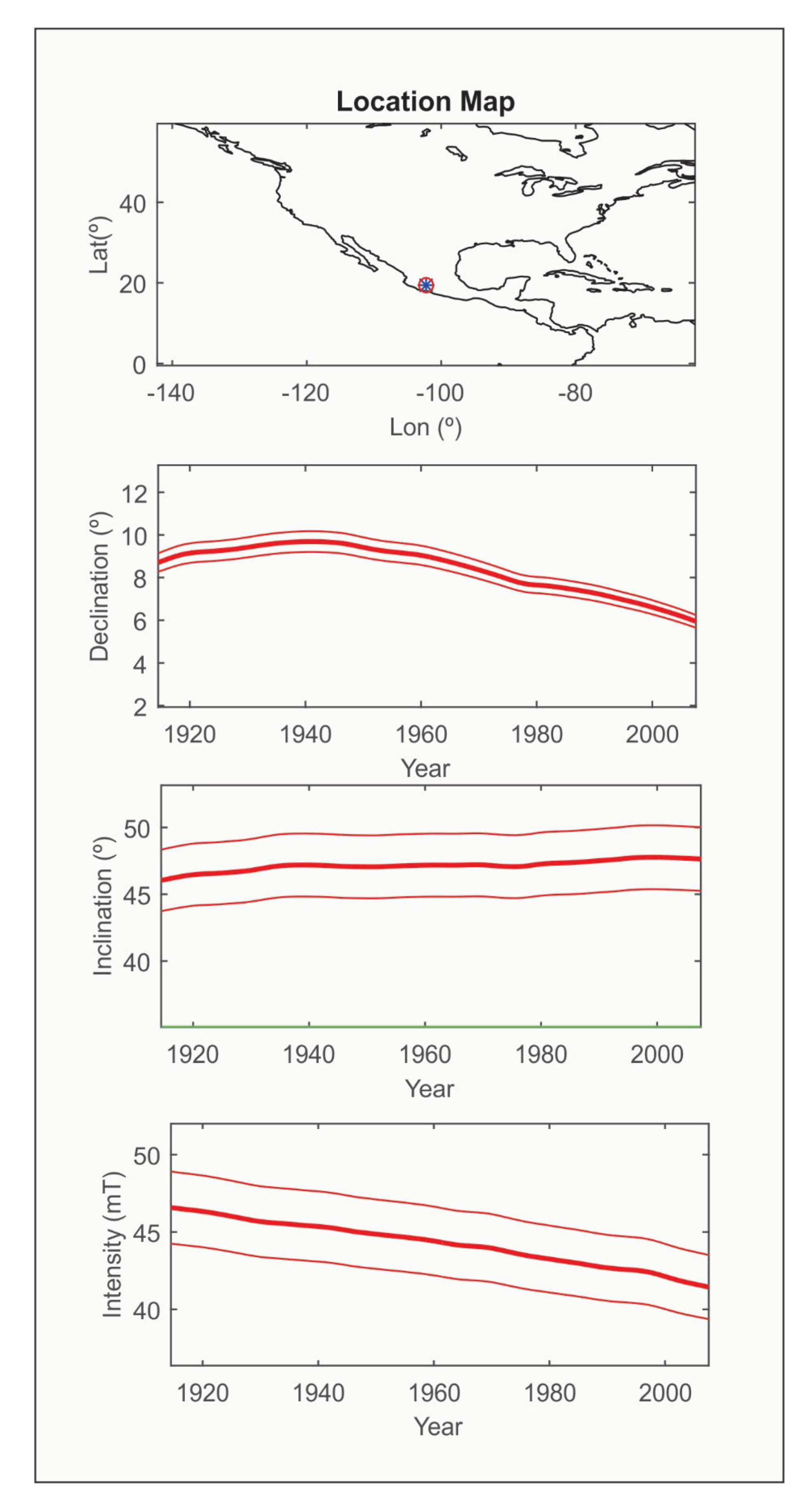


Figura 4. Curvas de variación del campo geomagnético desde 1914 bajo la plataforma de datación de Pavón-Carrasco *et al.* (2011).

al. 2015; Goguitchaichvili *et al.* 2016; Hernández Álvarez *et al.* 2017). Dentro del presente trabajo se describe de manera breve la manera de utilizar la curva dentro del *software* denominado *Archaeomagnetic Dating by Paleosecular Variation Curves*:

• Es fundamental que la computadora o el ordenador que se utilice tenga el software *MATLAB*.

• Es necesario descargar el *software archaeo_dating* de la página *http://pc213fis.fis.ucm.es/archaeo_dating/download.html*.

• El tener el archivo *.dat*, donde está contenida la información de la curva desarrollada en el presente trabajo, dentro de la carpeta del *software archaeo_dating*.

• Al ejecutar *MATLAB*, es necesario ir a la carpeta donde está el *software archaeo_dating* y ejecutar la orden: > *archaeo_dating*.

• La ventana que se abre nos ofrece tres subventanas: *Archaeomagnetic Data*, *Choose your master PSVC* y *Parameters*, además del botón *Dating*.

• Dentro de *Archaeomagnetic Data* es donde hay que poner la información magnética junto con los parámetros de incertidumbre ($\alpha 95$ y σ_I) y las coordenadas del sitio de interés.

• En *Parameters* se debe seleccionar *Entire Interval* y la probabilidad a la cual se desea hacer el ejercicio de datación.

• Por último, en *Choose your master PSVC*, la única opción a la cual se debe poner atención dentro del presente ejercicio de datación es a la pestaña *New PSVC*, en donde se escoge si se desea hacer datación con los parámetros magnéticos por separado o con el vector completo *Full Vector*.

• Al seleccionar cualquiera de las cuatro opciones anteriores, es importante poner de nuevo las coordenadas geográficas del sitio de interés y seleccionar el archivo *.dat*.

• Finalmente, para terminar, se debe presionar el botón *Dating*, el cual proporciona la edad más probable.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de los proyectos CONACyT n.º 252149 y UNAM-DGAPA-PAPIIT IN101717.

CONCLUSIÓN

Luego de la selección y de los tratamientos estadísticos antes descritos, el registro del CMT obtenido en México por el Observatorio Geomagnético permite lograr las curvas de variación secular de cada uno de sus componentes —declinación, inclinación e intensidad— para los últimos 100 años. Estas curvas cuentan con la resolución y calidad adecuadas para ser utilizadas como herramienta de datación arqueomagnética.

REFERENCIAS

Campos-Enríquez, J. O., E. Hernández-Quintero, H. Nolasco-Chávez, A. Orozco-Torres, C. Cañón-Amaro, G. Álvarez-García, J. Urrutia-Fucugauchi. 1994. A Preliminary Assessment of IGRF-1990 for Mexico. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 82/2: 105-111.

Cañón, A., J. E. Hernández, H. Nolasco, A. Orozco. 1993. Cartas magnéticas de la República Mexicana para la época 1990.0. Instituto de Geofísica (UNAM), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México.

Carrancho, A., J. J. Villalaín, F. J. Pavón-Carrasco, M. L. Osete, L. G. Straus, J. M. Vergés, J. M. Carretero, D. E. Angelucci, M. R. González-Morales, J. L. Arsuaga, J. M. Bermúdez de Castro, E. Carbonell. 2013. First directional European palaeosecular variation curve for the Neolithic based on archaeomagnetic data. *Earth and Planetary Science Letters* 380: 124-137.

Cifuentes, G., E. Hernández-Quintero, E. Cabral, R. Chávez-Segura, J. Urrutia Fucugauchi, A. L. Martín del Pozzo, C. Arango. 1998. Simultaneous Magnetic Observations at Teoloyucan Magnetic Observatory and Popocatepetl Volcano. *Revista Geofísica* 48: 149-159. Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Comisión Nacional del Agua. 2012. *Servicio Meteorológico Nacional: 135 años de historia en México*. ISBN: 978-607-7908-63-0. 76 pp.

Figuier, L. 1878. *L'année scientifique et industrielle*. Hachette.

Flores-Ruiz, J. H., R. Marines-Campos, J. E. Hernández-Quintero, J. O. Campos-Enríquez, J. Urrutia-Fucugauchi. 2000. Evaluación Geo-Estadística de la Red de Estaciones Magnéticas de la República Mexicana. *Revista Geofísica* 52-53: 107-122. Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Fukushima, N. 1994. Some topics and historical episodes in geomagnetism and aeronomy. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 99/A10: 19113-19142.

Goguitchaichvili, A., R. García-Ruiz, F. J. Pavón-Carrasco, J. J. Morales-Contreras, A. M. Soler-Arechalde, J. Urrutia-Fucugauchi. 2018. Last three millennia Earth's magnetic field strength in Mesoamerica and southern United States: Implications in geomagnetism and archaeology. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 279: 79-91.

Goguitchaichvili, A., J. Morales, R. Esparza López, A. M. Soler, J. Urrutia Fucugauchi, M. Cervantes Solano. 2016. Primer intento de datación de pinturas murales mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 29: 3-8.

Henry, R. 1878. Report of the Kew Committee for the year ending October 31, 1878. *Proceedings of the Royal Society of London* 28: 80-97.

Hernández-Álvarez, H., S. Ortiz-Ruiz, A. Goguitchaichvili, J. Morales, M. Cervantes-Solano. 2017. Intervención arqueomagnética del horno de la hacienda San Pedro Cholul (Mérida, Yucatán). *Arqueología Iberoamericana* 36: 3-9.

Hernández-Quintero, E., O. Campos-Enríquez, G. Cifuentes-Nava. 2001. A comparison between satellite data and geomagnetic stations over Mexico. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 31/1: 217.

Hernández-Quintero, E., H. Nolasco-Chávez, J. O. Campos-Enríquez, C. Cañón-Amaro, A. Orozco-Torres, J. Urrutia-Fucugauchi, G. Álvarez-García. 1994. Evaluación preliminar del campo geomagnético de referencia internacional IGRF-1990 para México y anomalías magnéticas corticales. *Geofísica Internacional* 33/2: 235-241.

Hernández, E., A. Orozco. 1997. Magnetic field work and IGRF models for Mexico, three examples for the 20th Century. *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity* 49/2-3: 387-392.

Humboldt, A. von. 1867. *Cosmos*, tomo IV, pág. 67. París.

Orozco y Berra, M.

— 1864. *Memoria para la carta hidrográfica del Valle de México*. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, México. 185 pp.

— 1867. *Memoria para el plano de la ciudad de México*. Ministerio de Fomento, México. 231 pp.

Pavón-Carrasco, F. J., J. Rodríguez-González, M. L. Osete, J. M. Torta. 2011. A Matlab tool for archaemagnetic dating. *Journal of Archaeological Science* 38/2: 408-419.

Punzo Díaz, J. L., J. Morales, A. Goguitchaichvili. 2015. Evidencia de escorias de cobre prehispánicas en el área de Santa Clara del Cobre, Michoacán, Occidente de México. *Arqueología Iberoamericana* 28: 46-51.

Reyes, V. 1884. *Memoria sobre el departamento magnético del observatorio meteorológico central de México*. 111 pp.

Sandoval, O. R. 1950. *Elementos magnéticos en la República Mexicana*. Servicio Geomagnético, Instituto de Geofísica, UNAM. México. 182 pp.

Sonntag, A. 1860. *Smithsonian Contributions to Knowledge. Observations on terrestrial magnetism in Mexico, conducted under the direction of Baron Von Muller, with notes and illustrations of an examination of the Volcano Popocatepetl and its vicinity*. Washington. 60 pp.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 44-56. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

LA NATURALEZA EN LA CULTURA BOLAÑOS CON ÉNFASIS EN LOS ANIMALES

Nature in the Bolaños Culture with an Emphasis on Animals

María Teresa Cabrero G.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México
(cabrerot@unam.mx)

RESUMEN*. Los restos óseos de animales recuperados en las excavaciones y las representaciones zoomorfas en barro asociadas a entierros humanos demostraron el aprovechamiento del hombre hacia los animales presentes en su ambiente natural, además de su integración en la cosmovisión de la cultura Bolaños.*

PALABRAS CLAVE*. Naturaleza; cultura Bolaños; animales; Mesoamérica; México.*

ABSTRACT*. The fauna bones recovered from excavations and the zoomorphic representations in clay associated with human burials have demonstrated the use of animals present in their natural environment, as well as their integration into the worldview of the Bolaños culture.*

KEYWORDS*. Nature; Bolaños culture; animals; Mesoamerica; Mexico.*

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analiza la convivencia del ser humano con la naturaleza que lo rodeaba en un ambiente hostil como fue el cañón de Bolaños y la manera en que se adaptó logrando vivir dentro de sociedades que alcanzaron una complejidad que integraba estratos sociales y costumbres diversas.

La dicotomía animal-vegetal representa la fuente más importante en la vida de los habitantes de nuestro planeta y en especial de los habitantes del cañón de Bolaños.

Los animales y el hombre han ido de la mano a través de toda la trayectoria de su presencia en la Tierra; el hombre ha recurrido a ellos con distinta intensidad, dependiendo del ambiente natural en el cual ha vivido, aunque siempre se encontraron unidos.

Los recursos vegetales forman el complemento de vida para toda sociedad humana y son explotados según las condiciones ambientales (clima, tipo de paisaje, latitud, etcétera).

Sin embargo, todo lo anterior no sería factible sin la presencia del agua como fuente primordial para el desarrollo de todo ser vivo: hombre, animal y vegetal.

CONDICIONES AMBIENTALES EN EL CAÑÓN DE BOLAÑOS

El cañón de Bolaños, como ya se ha mencionado en ocasiones anteriores, forma parte de la provincia geológica de cañones de la Sierra Madre Occidental; principia en el valle de Valparaíso, situado en el extremo oeste del estado de Zacatecas, y corre hacia el sur hasta la confluencia con el río Grande de Santiago, en los límites de Jalisco y Nayarit. Lo forman dos elevadas sierras y, al fondo, corre el río Bolaños. Presenta un clima semiseco y semicálido, con muy baja precipitación

Recibido: 24-7-2018. Aceptado: 7-8-2018. Publicado: 15-8-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

anual. El paisaje es escabroso, predominando la vegetación de matorral espinoso, chaparral y nopalera; solo en las partes altas de la sierra existe bosque de pino-encino. El análisis palinológico de la zona que se llevó a cabo detectó que el bosque se extendía hasta la ladera media de la sierra, siendo diezmado a partir de la época colonial, durante los siglos XVII y XVIII, debido a la explotación minera (Cabrero y López 2002; Ibarra 2005; Brading 1969).

Las evidencias arqueológicas señalan que la colonización del cañón se llevó a cabo por grupos originarios del centro de Jalisco, donde el ambiente natural era muy benigno; había terrenos planos donde cultivar, agua abundante y clima templado. Al llegar al cañón, se encontraron con un ambiente natural muy diferente al que estaban acostumbrados; por lo que tuvieron que pasar por un periodo de adaptación corto debido al interés en establecer una ruta de intercambio comercial lo antes posible, con el propósito de mantener contactos con la zona de Chalchihuites, situada al norte de la región de Bolaños, donde se explotaba la codiciada piedra verde.

Los colonos se vieron en la necesidad de asentarse en las partes altas de los cerros que delimitaban el río; no había terrenos planos donde cultivar, por lo que aprovecharon las laderas de los cerros construyendo terrazas artificiales. La vegetación natural se limitaba a quelites, verdolagas, tunas, nopales, ciruelas amarillas, frutos del mezquite y agaves, donde la lechuguilla destaca por la utilización de la fibra para hacer cuerdas, canastas y tejidos. Cabe aclarar que había plantas medicinales diversas que también fueron utilizadas (Cabrero 1989).

Respecto a la fauna, se encontraron con una amplia variedad que aprovecharon como alimentos, vestidos, ornamentos e instrumentos musicales.

FAUNA PREHISPÁNICA RECUPERADA DURANTE EL TRABAJO ARQUEOLÓGICO

Para tratar este apartado, nos apoyaremos en el análisis de los huesos de animales recuperados durante las excavaciones; posteriormente, se mencionan las representaciones hechas en barro, descubiertas en contextos mortuorios de unidades habitacionales y tumbas de tiro. El análisis incluyó la identificación de haber sido cocinados o cremados en los fogones a manera de combustible (Manrique 1997).

Mamíferos

– Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Este mamífero fue uno de los animales más utilizados. Se aprovechó totalmente su carne como alimento, su piel como vestido, sus huesos en la fabricación de instrumentos musicales, su cornamenta en la elaboración de punzones con múltiples usos. Se descubrieron huesos cocinados y quemados, lo que indica su aprovechamiento total.
– Armadillo (*Dasypus novemcinctus*). La carne es de alta calidad, por lo que se utilizó como alimento. Su coraza es apreciada para utilizarla a manera de recipiente, ya sea en objetos cotidianos o rituales. Sus placas pudieron servir como colgantes de collares, tal como se ha reportado para otras culturas.
– Pécari de collar (*Tayassu tajacu*). Su carne es muy codiciada aún hoy en día; sus colmillos fueron utilizados como pendientes o en collares, evidencia descubierta en la cultura Bolaños.
– Orden de los roedores: liebres (*Lepus* sp.), conejos (*Sylvilagus* sp.), ardillas (*Sciurus* sp.), ratones canguro (*Perognathus* sp.), ratas de bosque (*Neotoma* sp.), ratas cañeras (*Symodon hispidus*), ratones de patas blancas (*Peromyscus* sp.). Los roedores fueron alimento muy común en la cultura Bolaños; se encontraron con frecuencia huesos cocinados.
– Lince (*Lynx rufus*).
– Puma (*Puma concolor*).

Se dejaron al final de la lista el lince y el puma, ambos reconocidos en la región como «leones» a los que temen enfrentarse; de ambos se utiliza la piel disecada como símbolo de poder. Es posible que durante el periodo prehispánico hayan desempeñado un papel semejante.

Aves (orden de los paseriformes)

Los pájaros silvestres abundan en la región; sin embargo, sus huesos son muy pequeños y fácilmente se deterioran y desintegran. Durante el análisis de los huesos de animales, se descubrieron pocos huesos de aves que se lograron identificar.

– Garza blanca (*Casmerodius albus*). Se identificaron varios huesos de este tipo de ave; su ambiente natural serían las márgenes del río que, en aquel entonces, debería llevar bastante agua según el cauce que presenta hoy en día. Su escasa presencia no permitió conocer si fue aprovechada como alimento.

– Patos. Se identificó el *Anas* sp., que fue utilizado además de alimento como compañero del hombre en su entierro, y el *Aythya* sp., pato buceador utilizado como alimento.
– Codorniz (*Callipepla squamata*). Codiciada por su carne blanca; hoy todavía se encuentra en la región.
– Guajolote (*Meleagris gallopavo*). Fue un ave muy común utilizada como alimento hasta hoy en día; la diferencia es que durante el periodo prehispánico era silvestre y en la actualidad es un ave doméstica.
– Gavilán chapulinero (*Buteo swansoni*). En la actualidad existe esta ave en la región; es muy probable que su hallazgo en el sitio arqueológico de El Piñón fuese producto de una cacería fortuita por ser un ave llamativa.

Todas las aves mencionadas fueron fuente alimenticia y a pesar de no haber encontrado una variedad más amplia de huesos de aves, debido a la fragilidad de sus huesos, considero que durante el periodo prehispánico la caza de diversas aves silvestres sería común. Para reafirmar lo anterior, hoy en día los lugareños comen pájaro carpintero (*Picoides scalaris*) además de las aves mencionadas y algunas más no citadas aquí.

Orden de los anuros

– Ranas y sapos. Lo frágil de sus huesos impidió llegar a una especificación mayor.

Familia *Kinosternidae*

– Tortugas de agua dulce. Sus huesos se concentraron en la unidad habitacional donde vivían los sacerdotes de El Piñón, además de un caparazón en Pochotitan.

Reptiles

– Iguanas: *Ctenosaura* sp. y *Dipsosaurus dorsalis*. Ambos tipos de iguana son comunes aún hoy en día y muy codiciadas por su carne como alimento
– Orden *Lacertilius*: lagartijas. Reptil común en toda la región.
– Familia de los colúbridos: serpientes. En la zona abundan las serpientes venenosas y no venenosas; del primer tipo son la serpiente de cascabel (*Crotalus ravus*) y la coralillo (*Micrurus distans*) y del segundo las hay de diversas especies. En la actualidad, la cascabel se utiliza como remedio para curar el cáncer, cociendo y moliendo su carne y su piel.

A excepción de los felinos (lince y puma), las ranas, los sapos y las serpientes venenosas, los animales recuperados fueron utilizados principalmente como alimento, por lo que los habitantes de Bolaños mantuvieron una dieta rica en proteínas.

REPRESENTACIONES DE ANIMALES ELABORADAS EN BARRO

La colección de figurillas elaboradas en barro cocido es pequeña y se compone principalmente de fragmentos; provienen de varias unidades habitacionales de los sitios de El Piñón y Pochotitan. Sobresalen las representaciones de perros; sin embargo, hay varios tlacuaches, una tortuga, una cabeza posiblemente de lince, varios patos, una cabeza de perico y probablemente un sapo.

Lo interesante de esta colección es que la mayoría de las figurillas son silbatos. ¿Por qué? Posiblemente porque el silbato reúne los cuatro elementos universales: *tierra* en la arcilla empleada para su elaboración, *agua* utilizada para amasar la arcilla, *fuego* al cocer la figurilla y *viento* al soplarlo. Pero, ¿cuál es su significado? Los cuatro elementos universales reúnen la composición de la cosmovisión, de tal manera que con el sonido emitido al soplar el silbato se estaría a salvo de las fuerzas naturales y sobrenaturales existentes en el mundo humano.

Los silbatos con formas zoomorfas probablemente señalan la relación existente entre el animal que conduce al muerto hacia su morada final y el sonido que emiten al llamar a los dioses y seres sobrenaturales para la protección del ser humano fallecido. En resumen, el silbato protegería a los hombres de los fenómenos inexplicables e incontrolables de la naturaleza durante su vida y, posteriormente, en su muerte durante el camino hacia el más allá.

Las representaciones son muy estilizadas. Sobresalen las orejas y tal vez el pico o la nariz del animal; muchas carecen de ojos. Con estos atributos hacen dudar del animal que se representó; sin embargo, la gran mayoría muestra un agujero en la parte superior de la cabeza cuya función sería la de soplar por él hasta lograr el sonido deseado (figs. 1 y 2).

Otra característica es el tamaño tan pequeño de las figurillas; por lo que se piensa que podría estar ligado al estrato social de la persona muerta. La hipótesis propuesta con anterioridad sobre quiénes se depositaban en una tumba de tiro mantiene que los únicos que te-

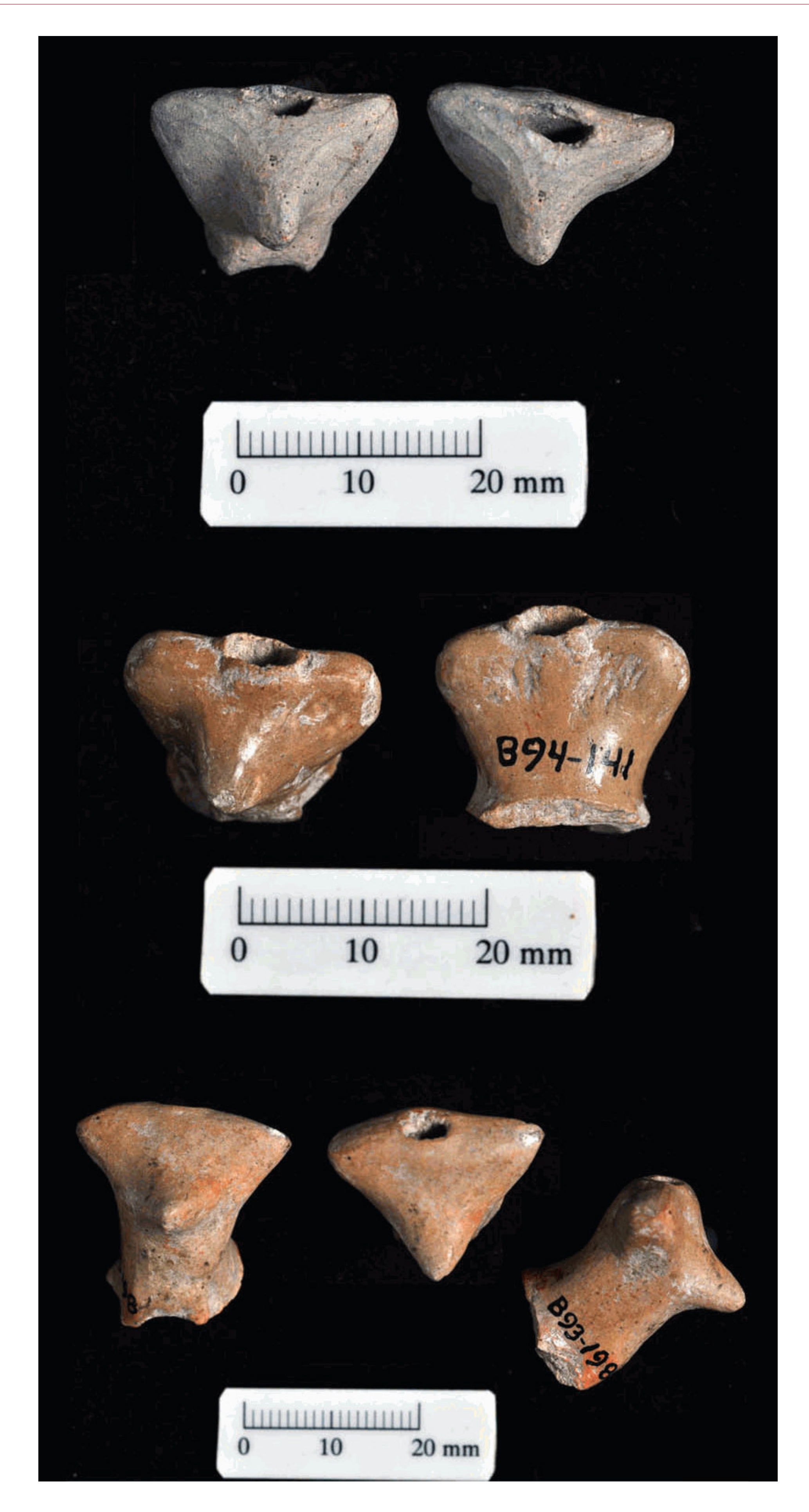


Figura 1. Silbatos con formas estilizadas de animales.



Figura 2. Silbatos con formas estilizadas de animales.

nían derecho eran el gobernante y su linaje basándose en el hallazgo de la única figurilla hueca y un silbato, ambos, con la representación de un perro, provenientes de una de las tumbas de tiro descubiertas. En el caso de las tumbas de tiro localizadas en otras partes del occidente de México, a pesar del desconocimiento de las acciones mortuorias debido al saqueo indiscriminado, siempre están presentes figurillas huecas de perros, patos y otros tipos de animales.

Con base en lo anterior, propongo que las figurillas de esta colección pertenecieron a personas de alto estrato sin derecho a ser depositadas en una tumba de tiro, pero sí con derecho a tener el silbato con la representación de un animal, preferentemente el perro, que les ayudara a llegar a su destino final y, a su vez, les protegiera de los malos espíritus y llamara a los dioses.

ANIMALES CONSIDERADOS DENTRO DE LA COSMOVISIÓN DE LOS PUEBLOS QUE INTEGRARON LA CULTURA BOLAÑOS

La cosmovisión del mundo prehispánico abarcó una multiplicidad de animales entre los cuales destacan el jaguar como símbolo de poder, el cocodrilo representando al monstruo de la tierra, los insectos venenosos del inframundo, el perro guía del hombre hacia el lugar donde morará después de su muerte (*Arqueología Mexicana* 1999).

> «Los animales fueron símbolos asociados a los astros y a las fuerzas naturales... son también símbolos de los grandes niveles cósmicos como las aves del cielo, la serpiente y los insectos venenosos del inframundo... son también mensajeros de los dioses como las aves con los dioses celestes... los animales desempeñan un papel central en las religiones mesoamericanas...» (De la Garza 1999: 28).

> «Además de las especies cuyo vestigio se conserva a través de los huesos se tienen los insectos comestibles que no dejaron huella: hormigas, gusano del maguey, chapulines, gusano de nopal... todos ellos proporcionan una importante cantidad de proteínas y calorías...» (Ramos Elorduy 1999).

El párrafo anterior señala el aprovechamiento de algunos insectos como fuente alimenticia; sin embargo, habría que incluir la grana cochinilla (*Dactylopius coccus*), muy utilizada como fuente para dar color rojo al textil, la cerámica, murales y papel amate. Este insecto vive en los nopales y fue muy utilizado por diversas culturas prehispánicas, entre ellas la de Bolaños, donde abundan los nopales.

COLECCIÓN DE FRAGMENTOS DE FIGURILLAS RECUPERADAS EN CONTEXTOS HABITACIONALES DURANTE LA EXCAVACIÓN

– Perros (figs. 3 y 4).
– Lobo, coyote y *xoloitzcuintle* (fig. 5).
– Aves (fig. 6).
– Tlacuaches (fig. 7).
– Y posiblemente tigrillo o lince (fig. 8).
– Tortuga (fig. 9).
– Caracol (fig. 10).

Perro (*Canis lupus familiaris*)

Este animal se derivó del lobo gris mexicano. Diversos autores lo clasifican como *xoloitzcuintle*. Sin embargo, los estudios de profesionales consideran que en el occidente de México existió también la especie denominada *tlalchichi*, parecida a la anterior pero de patas cortas. Por desgracia las figurillas de esta colección se limitan a la cabeza del animal, por lo que se desconoce si se trató de representar una u otra especie o ambas de las mencionadas.

Un segundo inconveniente que se presenta en esta colección es que las representaciones son muy estilizadas, sobresalen las orejas y el hocico del animal aparece muy aguzado y en ocasiones carecen de ojos. Únicamente se tiene una cabeza ejecutada en barro muy pulido donde se aprecia el hocico del animal aguzado, muy parecido al del *xoloitzcuintle*.

Lo importante aquí es señalar que el perro fue considerado en el mundo de la cosmovisión prehispánica como sagrado y, en el mundano, como compañero del hombre; lo anterior incluye todas las culturas mexicanas y en especial las del occidente de México, donde hay todo tipo de representaciones hechas en cerámica y en piedra asociadas generalmente a entierros humanos.

En Pochotitan y El Piñón se descubrieron varios entierros de perros sin asociación a humanos, pero situados en lugares estratégicos. Por ejemplo, en Pochotitan los perros se enterraron en la parte externa del conjunto circular; en los demás sitios, dentro de las unidades



Figura 3. Representaciones de perros.

habitacionales, lo cual muestra su estatus dentro de la cosmovisión de sus habitantes (Cabrero y García 2015).

En El Piñón se identificaron huesos cocinados, lo que sugiere que también servían como alimento. Este hecho no es nuevo en diversas culturas prehispánicas. En el mundo náhuatl, el perro se ingería dentro de algunas ceremonias religiosas, ya que era ofrendado a los dioses (De la Garza 1997, 1999). Sahagún describe el empleo del perro dentro del rito funerario:

> «*Mictlantecuhtli*, y despues de pasados cuatro años, el difunto se salía y se iba á los nueve infiernos donde pasaba un rio muy ancho, y que allí en aquel lugar viven y andan perros en la ribera del rio, por donde pasan los que han muerto nadando encima de los perritos. También dicen que el difunto que llegaba á la ribera del rio arriba dicho, luego miraba el perro, si conocía á su amo, luego se echaba nadando al rio ácia la otra parte donde estaba este, y le pasaba acuestas; por esta causa los naturales solían tener y criar los perritos para este efecto; mas decían, que los perros de pelo blanco y negro, no podían nadar y pasar el rio, porque dizque decia el perro de pelo negro: "yo me he manchado de color prieto, y por eso no puedo pasaros" y el perro de pelo blanco decia: "yo me labé" solamente el perro de pelo vermejo podia pasar bien acuestas á los difuntos, y así en este lugar del infierno que se llamaba *Chicunamictla*, se acababan y fenecían los difuntos» (Sahagún 1930: 265).



Figura 4. Silbatos con forma de perro.

En las tumbas de tiro selladas halladas en El Piñón se descubrieron huesos de perro a un lado del personaje principal y representaciones en cerámica (figurilla hueca) y piedra (hacha de piedra con la cara de un perro en la parte proximal); además, en cada unidad habitacional se recuperaron figurillas-silbatos con la representación de un perro; lo anterior señala que la cultura Bolaños compartía la creencia del papel de este animal en la cosmovisión mesoamericana.



Figura 5. Representación de lobo, coyote y *xoloitzcuintle*.

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

Como el perro, este animal también está ligado a la religión mesoamericana. Su presencia en la cultura Bolaños sugiere que desempeñó un lugar sagrado dentro de su ideología. En la unidad habitacional (5) ubicada junto al templo de El Piñón —que por las evidencias arqueológicas descubiertas en dicha unidad se consideró como la residencia de los sacerdotes— se encontró la cabeza de un fragmento de figurilla de barro que muestra a un hombre que lleva sobre su cabeza una máscara de tlacuache; con ello se justifica la función que desempeñó la unidad habitacional, además del papel que ocupó este animal en la religión de la cultura



Figura 6. Representación de aves.

Bolaños. Cabe señalar que en otras unidades del mismo sitio se recuperaron cabecitas de figurillas sólidas con la representación de dicho animal.

El conocimiento del papel que desempeñó en la religión mesoamericana se remite a diversas versiones de varios grupos indígenas que viven en la actualidad. A. López Austin (1996, 1999) realizó un extenso estudio sobre el tlacuache basándose en las representaciones prehispánicas y en los mitos que aún persisten:

> «El tlacuache es el protagonista del robo del fuego cuando los humanos carecían de él. El pequeño marsupial se trasladó al más allá, hasta el sitio en que un poderoso personaje, el dueño del fuego, disfrutaba de un beneficio que no compartía con los seres del mundo. El tlacuache se acercó con engaños a la fogata, tomó subrepticiamente una brasa y huyó con el producto de su robo. El dueño del fuego lo persiguió pero el héroe pudo llegar a la superficie de la tierra y entregó el fuego a los mortales…» (López Austin 1996: 267-268; 1999: 52)

El pato (familia de los anseriformes)

Este animal simboliza la dualidad de la vida terrestre y la vida acuática (De la Fuente 1994: 68) al tener capacidad de vivir en ambos ámbitos. En las tumbas de tiro de todo el occidente de México es frecuente su presencia. Las representaciones fueron elaboradas en cerámica; las hay en diversas posturas y tal vez representen varias especies, ya que presentan características físicas distintas.



Figura 7. Representaciones de tlacuache.



Figura 8. Representación de felino.

En el sitio de Pochotitan se descubrió un entierro humano, localizado a un lado del muro circundante al conjunto circular, acompañado por un pato (*Anas platyrhynchos*) en posición tendida. Esta ofrenda representa un rasgo único tanto en la cultura Bolaños como en el resto de Mesoamérica, incluyendo el occidente de México. Lo anterior supone que para el individuo enterrado fue muy importante este animal como parte de sus actividades cotidianas, además del papel que representaría al propiciar la comunicación con los dioses celestes, las fuerzas naturales y los niveles cósmicos de acuerdo con las interpretaciones de De la Garza (1999) sobre la religión mesoamericana. En las unidades habitacionales de El Piñón aparecieron figurillas de barro, con representación de los diversos animales mencionados, asociadas a entierros; si consideramos que la cultura Bolaños compartió la cosmovisión mesoamericana, se

Tabla 1. Distribución de las figurillas en El Piñón y Pochotitan.

El Piñón			Pochotitan		
estructura	zoomorfas	aves	estructura	perros	
3	3	3	2	2	
5	1	2	3	6	tortuga
7	7	3	4	6	tigrillo
10		7	6	1	
14	1	1			
15	1	1			
18	3	3			
19		1			

Figura 9. Representación de tortuga.



Figura 10. Silbato con forma de caracol (izquierda) e instrumento musical (*omichicahuaztli*).

comprende su presencia en un entierro humano depositado a manera de ofrenda.

En el cuadro anterior (tabla 1) se reproduce la distribución de las figurillas en ambos sitios. En El Piñón sobresale la estructura 7, donde aparece la mayor cantidad de figurillas, pero habrá que considerar que dicha estructura agrupa una de las terrazas con varias unidades habitacionales. La estructura 10, que representa una sola unidad habitacional, contiene únicamente aves, lo cual sugiere estar relacionada con actividades de pesca y caza. En Pochotitan sobresalen las unidades habitacionales 3 y 4; en la primera apareció la única representación de una tortuga, lo cual se comprende por estar sobre la margen del río, y en la segunda se halló lo que pudiera ser una representación del tigrillo o lince mexicano que hasta la fecha existe en la región.

EMPLEO DE LOS ANIMALES EN DIVERSAS ACTIVIDADES

– La principal sería como fuente alimenticia, con una fuerte aportación de proteínas.
– Curtido de piel de venado, principalmente empleado en la elaboración de vestidos, para forrar escudos y como fuente alimenticia.
– Dientes y colmillos de pécari y puma o tigrillo para elaborar ornamentos a manera de collares y colgantes.
– Punzones y leznas, elaboradas con huesos largos del venado, para la producción de vestidos y diversos objetos hechos en piedra, obsidiana y madera.
– Caparazones de tortugas y armadillos utilizables como recipientes.
– Instrumentos musicales: hechos con huesos largos de venado funcionando como «güiros»; o bien utilizando un raspador de hueso de venado o humano con muescas para producir sonidos, llamado *omichicahuaztli* entre los mexicas (fig. 10).

CONCLUSIONES

Con el análisis de los restos óseos de animales presentes en la cultura Bolaños se comprueba el aprovechamiento de los mismos en la vida cotidiana como fuente de proteínas, en la elaboración de vestimentas, adornos corporales e implementos de diversa índole. Se logró comprobar la existencia de su asociación con la cosmovisión mesoamericana, por lo que se está en posición de proponer que el occidente de México nunca se mantuvo aislado de Mesoamérica.

La sociedad que desarrolló la cultura Bolaños, así como la tradición de tumbas de tiro en el occidente de México, compartieron la cosmovisión y la religión mesoamericanas, reconociéndose la presencia de variantes regionales. La prueba radica en la presencia del perro, el tlacuache y el pato dentro de contextos mortuorios.

Una segunda prueba llega al considerar a los mismos animales dentro de sus creencias religiosas y, por lo tanto, se descarta la hipótesis de que esta área de cultura se mantuvo aislada de Mesoamérica hasta la entrada de rasgos teotihuacanos tales como el talud y el tablero, presentes en el sitio del Ixtépete, o el hallazgo de figurillas de estilo Mazapa, cuyo origen está en el centro de México dentro del periodo llamado Clásico Tardío (600 a 900 d. C.).

Los fragmentos de silbatos recuperados en las unidades habitacionales de El Piñón y Pochotitan demostraron la creencia generalizada de que estos animales fueron empleados en los rituales preparatorios para facilitar al muerto el tránsito hacia su morada final.

Finalmente, cabe señalar que las hipótesis aquí vertidas, así como el empleo de silbatos con representaciones de ciertos animales asociados a entierros humanos, no se han tratado con anterioridad.

BIBLIOGRAFÍA

Brading, D. 1969. La minería de la plata en el siglo XVIII: el caso Bolaños. *Historia Mexicana* 18/3: 317-333.

Cabrero G., M. T. & J. C. García Jiménez. 2015. Entierros intencionales de perros en la cultura Bolaños, Jalisco. *Arqueología Iberoamericana* 26: 13-24.

Cabrero G., M. T. & C. López Cruz. 2002. *Civilización en el norte de México*. México: UNAM.

De la Fuente, B., ed. 1994. *México en el mundo de las colecciones de arte*. Mesoamérica I. México: UNAM.

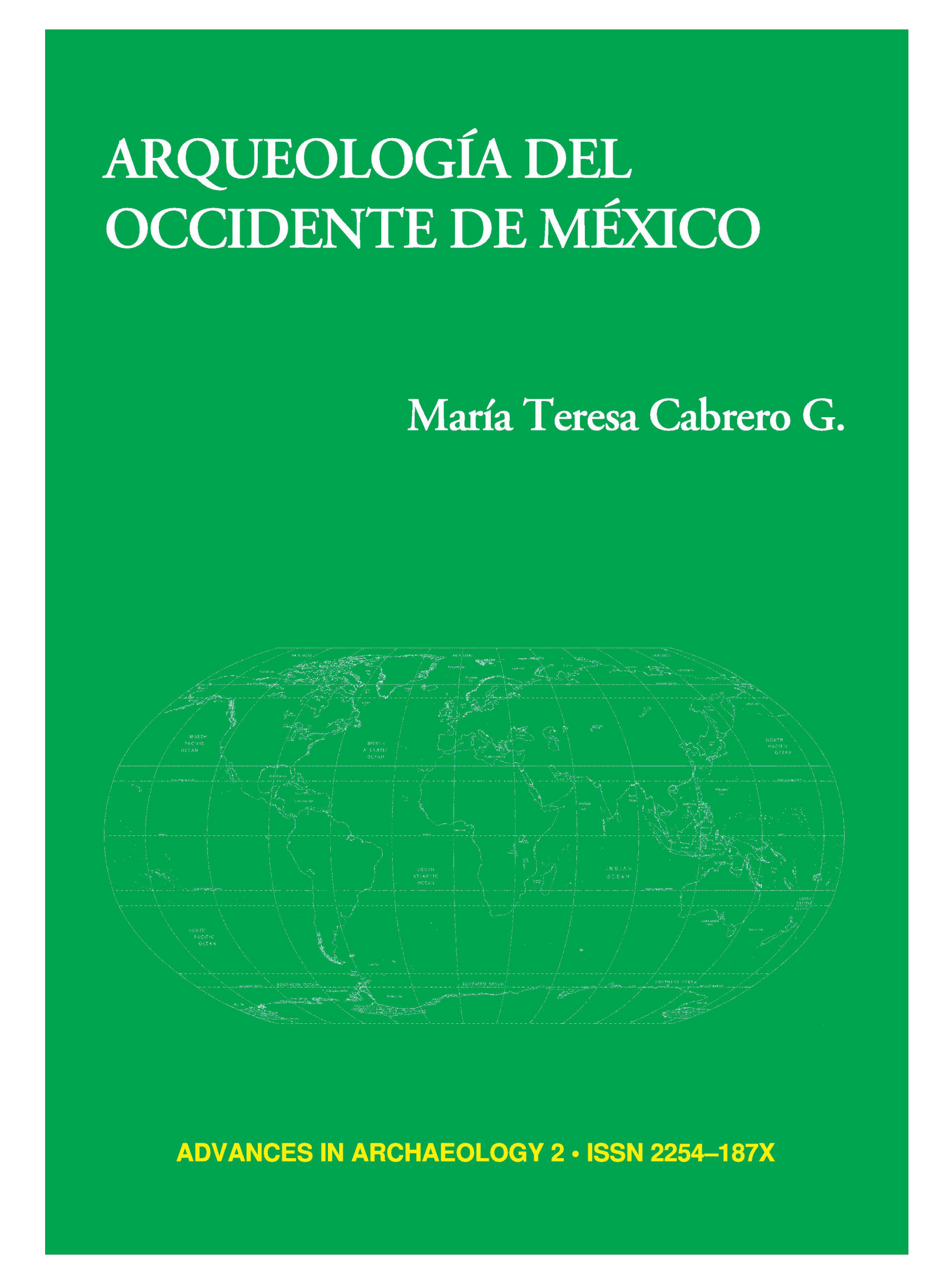
De la Garza, M.

— 1997. El perro como símbolo religioso entre los nahuas y los mayas. *Estudios de Cultura Náhuatl* 27: 111-133.

— 1999. Los animales en el pensamiento simbólico y su expresión en el México antiguo. *Arqueología Mexicana* 35: 24-31.

Ibarra Morales, E. 2005. Análisis palinológico de El Piñón. En *El hombre y sus instrumentos en la cultura Bolaños*, M. T. Cabrero G. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

López Austin, A.
— 1996. *Los mitos del tlacuache. Caminos de la mitología mesoamericana*. México: UNAM.
— 1999. Los animales como personajes del mito. *Arqueología Mexicana* 35: 48-55.
López Mestas, L. 2016. Los perros en el Occidente de México. *Arqueología Mexicana* 125: 48-53.
Ramos Elorduy, J. 1999. Insectos comestibles prehispánicos. *Arqueología Mexicana* 35: 68-73.
Sahagún, Fray Bernardino. 1930. *Historia General de las Cosas de Nueva España*. Tomo III. México: Imprenta del Ciudadano Alejandro Valdez.



© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 57-66. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

EL BINOMIO METATE/METLAPIL EN EL *CÓDICE VINDOBONENSIS*: ESTUDIO DE CASO

The Metate/Metlapil Binomial in the Vindobonensis Codex: A Case Study

José R. Rodríguez-Yc

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México [1]
(jrodriguezyc@gmail.com)

RESUMEN. *Este trabajo es un avance de investigación de un proyecto mayor sobre el tema de la molienda en las fuentes históricas, específicamente en los códices. Aquí se analiza la imagen del binomio metate/metlapil, la masa de maíz y un símbolo policromo atado que aparece en la página 15 del* Códice Vindobonensis. *A partir de la masa de maíz se elaboraban múltiples productos, varios de ellos eran alimento de deidades en el pasado, aunque aún se consumen y se ofrendan en el presente.*

PALABRAS CLAVE. *Piedra de molienda; alimentación; ritual; fuentes históricas;* Códice Vindobonensis.

ABSTRACT. *This work is a research advance of a major project on the subject of grinding in the historical sources, specifically in the codices. It analyzes the image of the metate/metlapil binomial, the corn dough and a tied polychrome symbol that appears on page 15 of the Vindobonensis Codex. Multiple products were elaborated from the corn dough, several of them were food for deities in the past, although they are still consumed and offered in the present.*

KEYWORDS. *Grinding stone; feeding; ritual; historical sources; Vindobonensis Codex.*

INTRODUCCIÓN

El tema de este artículo es el análisis de una imagen del binomio metate/metlapil[2] que se encuentra en la página 15 del *Códice Vindobonensis*. Esta es una investigación que forma parte del proyecto *La molienda prehispánica en Mesoamérica. Una revisión a través de las fuentes etnohistóricas*; en él se aborda la evidencia iconográfica de estos implementos plasmada tanto en códices prehispánicos como novohispanos.

Las piedras de molienda en esta parte del mundo tienen nombre propio. Actualmente se conoce como metate a la parte pasiva, que soporta el producto a moler, y metlapil (o mano de metate) a la parte activa, que es en realidad la que muele el producto, conformando de esta manera una herramienta integrada por dos elementos. El estudio que aquí presento se basa en el *Códice Vindobonensis*, que proviene de la región de la Mixteca.[3] En la variante del idioma mixteco de Yosondúa (Oaxaca) a estas piedras se las denomina *yoso/ndayoso*, pero esto cambia en otras localidades (Beaty 2012), pues cada pueblo que las manufacturó —temporal y espacialmente— las designó con un nombre en su propia lengua. En consecuencia, utilizaré los términos metate y metlapil puesto que son más conocidos entre los especialistas y en la bibliografía especializada.

En los asentamientos arqueológicos de México se localizan de manera reiterada evidencias de estas herramientas. A partir del hallazgo se infieren actividades socioeconómicas o de alimentación. Aquí se considera que estos artefactos son una poderosa fuente de información que puede ser abstraída desde diferentes cam-

Recibido: 17-8-2018. Aceptado: 27-8-2018. Publicado: 4-9-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by E. D. Camarena Ortiz & M. R. Carrasco Domínguez.



Fig. 1. Contexto del metate/metlapil. Fuente: *Códice Vindobonensis*, pág. 15 (fragmento).

pos del conocimiento, por ejemplo desde la arqueología (Clark 1988; Hayden 1987), la arqueobotánica (Piperno y Holst 1998), la traceología (Calvo 2007), la tribología[4] (Delgado 2008), la arqueología experimental (Risch 1995), la etnografía (Rodríguez-Yc 2013) y las fuentes históricas, como en el caso que se presenta.

Los estudios en torno al metate/metlapil son escasos en comparación con otros materiales arqueológicos, pues al ser instrumentos comunes o domésticos no han llamado la atención frente a objetos de uso suntuario. La forma actual de estas herramientas es producto de un desarrollo tecnológico en Mesoamérica, por lo que se considera necesario presentar un breve panorama de su evolución con base en varios autores.

Las primeras piedras de molienda utilizadas por los antiguos mesoamericanos fueron cantos rodados, seleccionados por su forma en las márgenes de los ríos (MacNeish *et al.* 1967; Lorenzo 1965). Un primer paso en la manufactura fue la intervención de una cara, adaptándola para un mejor machacado o triturado tanto de vegetales como de minerales. En el periodo Preclásico o Formativo (2000 a. C.-1 d. C.) de la secuencia temporal de Mesoamérica, hay un predominio de metates ápodos, es decir, sin soporte; y, por sus dimensiones, fueron utilizados para moler maíz (MacNeish *et al.* 1967; Flannery 1986; Clark 1988).

Sin embargo, el concepto de soporte o patas ya era conocido entre los pueblos del Altiplano de México. Existen ejemplos de metates con uno, dos, tres y cuatro soportes; aunque la superficie de molienda no muestra una pendiente o apenas es incipiente (Serra 1988; Tolstoy 1971). Los metates ápodos están relacionados directamente con el suelo (Clark 1988; Rodríguez-Yc 2003). Para el periodo Clásico (1-900 d. C.) se han documentado metates trípodes como ocurre en Teotihuacan, pero es difícil determinar si son parecidos a los actuales dado que el estudio realizado solo presenta fragmentos (Castañeda 1976). Probablemente fue en el periodo Posclásico (900-1521 d. C.) cuando se consolidó el modelo trípode entre los pueblos de Mesoamérica y más allá de sus fronteras, aunque la forma en que se distribuyó y se expandió esta herramienta aún no ha sido investigada.

Sin embargo, se sabe que para este periodo, en la frontera noroccidental de Mesoamérica, se utilizaban metates ápodos para la molienda del maíz (Galván 1991). Asimismo, el uso de estos artefactos en la época colonial es un tema que aún no ha sido abordado por completo, ya que no existe un estudio especializado que saque a la luz el desempeño de estos instrumentos y el papel que tuvieron a lo largo de dicho periodo, a pesar de que conquistadores y frailes mencionan en sus crónicas breves referencias sobre ellos.

Así, el propósito de este artículo es analizar las representaciones pictóricas del metate/metlapil en el *Códice Vindobonensis* que, por el hecho de plasmarse en un texto sagrado, necesariamente adquieren un valor simbólico. Para ello, me basaré en tres análisis: a) uno arqueológico, donde se hace uso del procedimiento de clasificación de Clark (1988); b) otro iconográfico, apoyado en Panofsky (2015), para el estudio del contenido o significado de una obra de arte; y c) un tercero de carácter interpretativo, con fundamentos en Jansen (1982) y Beuchot (2009).

EL METATE/METLAPIL EN EL *CÓDICE VINDOBONENSIS*

El *Códice Viena*, conocido también como *Códice Vindobonensis*, al cual Jansen y Pérez (2008: 88) denominan recientemente *Códice Yuta Tnoho* por referencia al nombre mixteco del pueblo de Apoala (Oaxaca), es un «... códice, hecho de piel curtida de animal, mide en su totalidad 13.50 m, doblado tiene 52 hojas. Cada una de ellas mide alrededor de 22 por 26 cm. Conserva las cubiertas originales de madera» (Gutiérrez 1988: 96). Es una obra que contiene dos historias, en el reverso, a decir de Hermann (2005: 4) es una «... relación sucinta sobre la genealogía de Tilantongo desde el siglo X al XIV. Sección elaborada hacia el siglo XVI» y el anverso es el relato de la concepción del mundo según los mixtecos.

En este códice existen solo dos imágenes del binomio metate/metlapil: una en la página 22 y otra en la 15. Nuestra atención se centra sobre esta última, la cual se haya en el contexto de la sexta ceremonia del Fuego

---

[1] Este artículo es producto de una investigación posdoctoral otorgada por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) que se desarrolla en la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

[2] Piedras de molienda. Así se denominan en el español de México. El nombre es de origen náhuatl (Rodríguez-Yc 2018).

[3] Esta región abarca parte del sur del estado de Puebla, una parte del oriente del estado de Guerrero y la parte de occidente del estado de Oaxaca. En Oaxaca se divide en Mixteca Alta, Mixteca Baja y Mixteca de la Costa. De acuerdo con el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI 2010), el mixteco es una agrupación lingüística de 81 lenguas.

[4] Ciencia que aborda el rozamiento o frotamiento de cuerpos sólidos.

Nuevo, de acuerdo con Anders *et al.* (1992: 164) (fig. 1).

ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO

Metate/metlapil

En el marco de clasificación propuesto por Clark (1988: 95), el artefacto ilustrado en la página 15 del manuscrito corresponde al Grupo F, el cual tiene como característica una superficie de molienda recta y abierta (fig. 2). Así, permite utilizar un metlapil a dos manos, con un movimiento de vaivén de delante hacia atrás, sin rebasar los lados del artefacto. El metlapil se utiliza por ambas caras, contando de esta manera con dos facetas de trabajo. La cara ventral del metate fue modificada con tres soportes (por encontrarse de perfil, solo se aprecian dos). Este ejemplar es de los denominados metates trípodes.[5] El soporte mayor se encuentra en el extremo proximal (a la izquierda de la imagen, donde se ubica la molendera), el cual crea una pendiente para un mejor desempeño al moler. Los soportes restantes —de menores dimensiones— se localizan en el extremo distal (a la derecha de la imagen) y permiten el desplazamiento de lo molido. El metate visto en planta es de forma rectangular y el metlapil, lenticular.

La imagen del artefacto pétreo plasmado en el códice es semejante a la de los que aún se siguen usando en Oaxaca.[6] Gracias a que este códice se ha conservado, podemos hablar de una edad cronológica para este modelo trípode,[7] que correspondería al periodo Posclásico (900-1521 d. C.).[8] En consecuencia, hay una relación morfológica entre el artefacto pintado en el manuscrito y los metates que se continúan usando hoy en día en la geografía oaxaqueña. Así, estamos hablando de una herramienta que tiene una larga secuencia de uso.

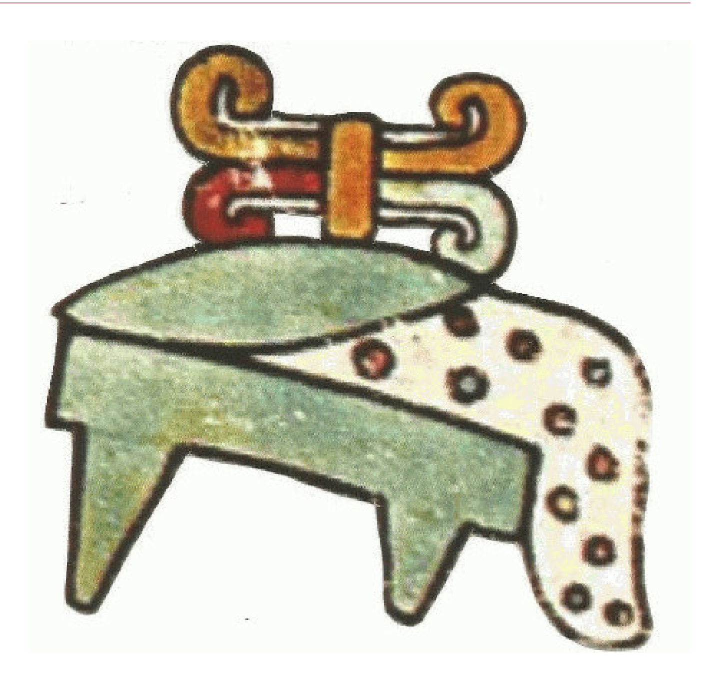


Fig. 2. Binomio *yoso/ndayoso*. Fuente: *Códice Vindobonensis* (pág. 15).

Masa

En diversos soportes materiales existen representaciones de la planta del maíz, la mazorca, los granos, etc.; pero de la masa son contados los ejemplos.[9] La imagen en cuestión es uno de ellos. Anders *et al.* (1992: 165) aseguran que en la imagen se tiene masa y es extraordinariamente notable debido a los pequeños círculos de colores que posee. Aquí cabrían varios cuestionamientos, por ejemplo: ¿quién realizó la molienda, un humano, una divinidad? ¿Con qué intención transformó los granos? ¿Qué pretendía elaborar, solo la masa, atole o tamales? Como se puede observar, tiene una textura sólida, aunque no del todo compacta que permite desbordarse por el extremo distal.

Desde épocas tempranas, los pueblos mesoamericanos tuvieron deidades en torno a la planta del maíz, dado que era el alimento cotidiano. A la par, ofrendaban productos del maíz para agradarlos, por lo que cabe preguntarse si esta imagen sería el caso; dado que no hay otros elementos como un fogón o un comal que

[5] Tanto temporal como espacialmente, en el territorio mesoamericano han existido metates con o sin soportes, aunque no está claro el origen del metate trípode tal como se conoce en la actualidad.

[6] Una parte de los metates modernos tiene unos diseños pintados basados en hojas y flores de diversos colores. En Rodríguez-Yc (2013: 277) se observa el empleo de un metate con las características mencionadas arriba en la molienda de la grana cochinilla (*Dactylopius coccus*, antes *Coccus cacti L.*) en el poblado de Teotitlán del Valle, Oaxaca. Esta forma de decorar es practicada por artesanos que comercializan sus metates en el mercado de Tlacolula, Oaxaca.

[7] En Rodríguez-Yc (2013) encontramos un predominio del metate trípode en la actual geografía de México. Como es posible observar en la tesis, si bien son trípodes, esto no quiere decir que sean iguales. Cada región ha impuesto una característica particular al momento de manufacturarlos. Así, un metate de Michoacán tiene marcadas diferencias respecto a uno de Oaxaca o de Tlaxcala.

[8] Jansen (1982) lo sitúa entre los siglos XIII y XVI.

[9] En Sahagún (1989) podemos ver varios pasajes del uso que daban a la masa pero, por estar tratando un tema de la cultura mixteca, prefiero obviar esta información.

nos den una idea de que se va a cocinar algo. En términos arqueológicos, existe una figurilla de una molendera que tiene en brazos a un infante y, sobre sus muslos, un metate en cuya superficie de molienda, en la parte superior, hay granos de maíz, en medio, el metlapil y, en la parte inferior, la masa ya transformada;[10] pero en la imagen en cuestión está ausente el personaje que efectuó la molienda.

Signo

Sobre el metlapil o mano del metate se encuentra un signo. Destaca por los colores que ostenta: rojo, café, naranja (ocre) y azul; más el blanco en la parte interna y delineado en negro. Caso (1996: 38) lo interpreta en un primer momento como un símbolo de mes por analogía con una lápida que se encuentra inserta en el convento de Cuilapan, Oaxaca. Comenta que «... indudablemente significa un atado de algo que podría ser un atado de días, es decir, un mes o un atado de años si fuera un siglo». Más adelante, reconoce la dificultad del signo: «... no he podido saber qué es lo que significa, además de su sentido general: "objeto amarrado" y quizá "ofrenda"» (ibíd.). Esta preocupación la manifiesta en las láminas XXIV y XXV del libro *Reyes y reinos de la Mixteca* al escribir la palabra ofrenda entre signos de interrogación. Este honesto acto de desconocimiento que realizó Caso ha dado pie a que este signo policromo atado sea interpretado, sin más, como ofrenda. Por ejemplo, Anders *et al.* (1992: 35) dicen que «una voluta significa «habla», una combinación de cuatro volutas, «ofrenda». Y, en las lecturas que hacen del anverso del *Códice Vindobonensis*, donde aparece el signo es manejado también como ofrenda. Jansen y Pérez (2008: 103), en otro lugar, vuelven a retomarlo y mencionan que «el signo de cuatro volutas, en los cuatro colores direccionales y amarradas juntas, probablemente significa "el hablar a las cuatro direcciones", es decir, el rezo que suele iniciar cada ceremonia religiosa». En opinión de Hermann (comunicación personal), «son volutas atadas y relacionadas a un discurso a los cuatro rumbos [...] Quizá se relacione aquí a la creación del maíz o al origen del sustento del hombre. Pues es masa molida en metate». Del mismo modo, en comunicación personal, Ojeda Díaz comenta: «... pienso [que] pueda tratarse del nudo del tiempo para señalar que se abren o cierran ciclos o cuando deben realizarse ofrendas». Ahora bien, este símbolo aparece sesenta y una veces a lo largo del *Códice Vindobonensis* en diferentes páginas y sobre todo en diversos contextos; también fue pintado en el *Códice Alfonso Caso* en nueve ocasiones (siete en el *Colombino* y dos en el *Becker I*), dos veces en el *Códice Nuttall* y en el *Códice Selden*, y solo en una ocasión fue plasmado en el *Códice Bodley*. De esta manera, podemos darnos cuenta de lo difícil que resulta este signo y las múltiples interpretaciones que puede generar, así como de la relación que se ha producido con el metate/metlapil y la masa.

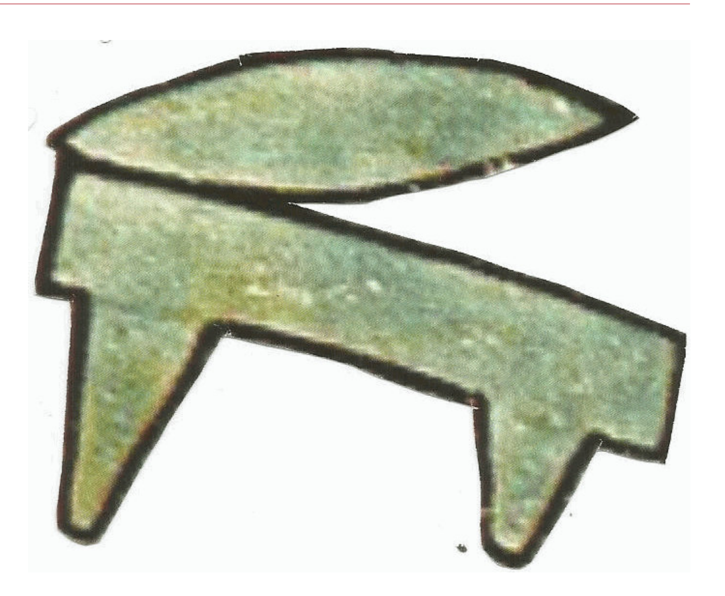


Fig. 3 Metate/metlapil. Fuente: *Códice Vindobonensis* (pág. 15).

ANÁLISIS ICONOGRÁFICO

Metate/metlapil

El binomio fue pintado en azul (fig. 3) con un trazo de líneas uniformes y definidas. El metlapil (hábilmente representado de manera lenticular por el maestro pintor para ser apreciado en toda su dimensión y ser visto como el complemento)[11] se ubica en el extremo proximal del metate y es detenido por un grueso cuerpo de masa. Ambos instrumentos, al estar pintados en azul, nos dicen que fueron elaborados con la misma roca.[12]

[10] La figurilla pertenece al Museo de las Culturas de Occidente «María Ahumada de Gómez», en la ciudad de Colima.

[11] Según nuestra experiencia, después de haber analizado las colecciones líticas del Museo Nacional de Antropología (MNA), no existe un metlapil así o aún no se ha encontrado.

[12] Son pocos los ejemplos que existen como binomio. Por lo general, el fragmento o metate completo siempre se encuentra en los sitios sin el complemento. La posibilidad de hallarlos juntos se da en un contexto funerario como ofrenda (Galván 1991: 166, por mencionar un ejemplo).

La observación de la manufactura de este artefacto dual en tiempos modernos ha llevado a entender que ambos se elaboran con el mismo tipo de piedra (Rodríguez-Yc 2013: 109). Si bien por su esbelta forma el metlapil tiene el mayor riesgo de romperse en cualquier descuido, cuando eso sucede es sustituido por otro, aunque sea de otra formación pétrea.

Masa

Posee unos puntos de colores en azul, rojo y amarillo. El metlapil y el cuerpo de la masa siguen el declive natural del artefacto, volcándose esta última hasta el suelo. Todos los elementos de la imagen están delineados en negro (fig. 4). Estos puntos de colores, como tales, no aparecen en ningún otro objeto del códice, solo en un personaje que Anders *et al.* (1992: 91) denominan «Señor Incrustado que sabe palabras preciosas» y que, de alguna manera, confirman el valor de la masa.



Fig. 4 Masa. Fuente: *Códice Vindobonensis* (pág. 15).

En el *Códice Mendocino*, f. 60r, hay una escena que se ha utilizado en innumerables ocasiones cuando se trata de ejemplificar el tema de la molienda. Ahí se encuentra una persona adulta en pleno acto de transmitir el conocimiento de la actividad y una menor moliendo en el metate. Cada bola de masa se convertirá en una tortilla; no obstante, en la imagen que nos ocupa no aparece la molendera ni el proceso de la tortilla.

Signo policromo atado

Es una auténtica incógnita, porque no se sabe qué representa. Es un diseño de cuatro volutas[13] atadas por la parte central y pintadas con un color distinto (fig. 5); aunque si comparamos este signo con otras representaciones de volutas en el *Códice Vindobonensis* vamos a observar que hay marcadas diferencias. La principal característica es la forma sinuosa en que es representada, acusando un movimiento ascendente hacia el firmamento, el cual contrasta con la rigidez de nuestro signo. De este modo, he identificado volutas que pueden significar «habla», «humo», «sonido», etc.

El color es una parte fundamental del signo y no podemos sustraernos a tratarlo dada la policromía que presenta, pero es conveniente aclarar que casi no existen trabajos que traten el significado del color entre los mixtecos para la época prehispánica. Los autores arriba mencionados asocian los cuatro colores a los rumbos del universo. Siguiendo esa hipótesis, Dehouve (2003: 74) expresa lo siguiente: «Parece que todos los pueblos mesoamericanos compartieron el reconocimiento de cinco colores simbólicos, pero cada cual con su propia asociación entre un color y su asociación [...] Así, los pueblos mesoamericanos reconocen cinco colores fundamentales, atribuyen cuatro de ellos a las cuatro direcciones del mundo, y la quinta, a veces, al centro».

Por su parte, López Austin (2012: 65) comenta que «en el Altiplano Central, la división más frecuente daba al norte el color negro, blanco al oeste, azul al sur y rojo al este. El color verde estaba relacionado con el centro, con el ombligo del mundo»; lo cual no concordaría con los colores del signo, ni con las direcciones de los ma-



Fig. 5. Signo policromo atado. Fuente: *Códice Vindobonensis* (pág. 15).

[13] No estoy totalmente de acuerdo con que sean volutas, pero en la bibliografía especializada optan por esta posibilidad. Por el momento, nos sujetamos a ella. Así también, aunque no hay presencia de nudo alguno, se dice que están atadas por el elemento central que los une o sujeta.

yas, puesto que Thompson (1990: 308) encuentra la siguiente distribución: «El rojo es el color del Este, el blanco el del Norte, el negro el del Oeste y el amarillo el del Sur; un quinto color, el verde, puede haber correspondido al centro». Lo que sí hay que señalar es el manejo del color con un significado específico respecto de los rumbos del universo, que cada pueblo aportó de acuerdo con su cosmovisión. En ese sentido, los colores, «... como símbolos se hallan involucrados en un mundo de otros símbolos, se asocian o se oponen a los otros colores, es decir, entran en el juego de correspondencias y oposiciones que hacen tan complejo el pensamiento simbólico» (Dehouve 2003: 64).

UNA MIRADA A LA INTERPRETACIÓN

El artefacto

El protagonismo del metate/metlapil en la cocina mesoamericana era indispensable, dado que fue usado —en primera instancia— para transformar los granos de maíz *nixtamalizado* y obtener la preciada masa; pero eso era tan solo una posibilidad. Hoy en día, gracias a la observación directa de molenderas en diferentes puntos de la geografía mexicana, podemos darnos cuenta del multiuso que desempeñaron en el pasado. En Rodríguez-Yc (2013) se puede observar la molienda de diferentes productos, como el añil, la grana cochinilla, el cacao, el achiote y el chicharrón, además del maíz. En consecuencia, era la herramienta que molía casi todo: Sahagún (1989) nos dice que estos artefactos eran utilizados en otros ámbitos como la minería o en talleres de cerámica como sugiere Piña Chan (1953). A través de los protocolos de análisis de la arqueobotánica,[14] ya es posible acercarnos al conocimiento de algunos productos que fueron molidos en el pasado (Piperno y Holst 1998). Estos artefactos forman parte de la cultura material que se encuentra en los asentamientos arqueológicos; aunque suelen hallarse por separado, es en contextos funerarios cuando se localiza el par. De forma general, son considerados como indicadores de actividades socioeconómicas.

Pocos son los testimonios o narraciones que aborden la génesis o que hablen del origen de esta herramienta; sin embargo, Bruce (1974) rescata un mito de la tradición oral entre los lacandones, indígenas de Chiapas (México), sobre la construcción de estos artefactos: «Primero, Hachäkyum había sacado una piedra del agua. Sacó la piedra e hizo el metate. Hizo la mano del metate, para que moliera su Señora. A ella le dijo “Prueba para que veamos cómo mueles con el metate”». De esta manera, notamos como el dios (entidad masculina), en tanto que esposo, manufactura el metate y la diosa (entidad femenina), en su papel de esposa, muele en él, estableciendo actividades exclusivas para cada género.

Otro ejemplo es el que se relata en el *Popol Vuh* (1986), texto maya quiché. Hunahpú e Ixbalanqué (hijos de Hun-Hunahpú y Vucub-Hunahpú) sentencian a los habitantes de Xibalbá por haber dado muerte a sus padres a «solamente os ocuparéis de hacer cacharros, apastes y piedras de moler maíz» (pág. 100). Hay otro pasaje en este libro donde la piedra de moler tiene una participación importante, pues los adivinos Xulú y Pacam les dicen a Hunahpú e Ixbalanqué que «... conviene moler sus huesos en la piedra, como se muele la harina de maíz; que cada uno sea molido [por separado]...» (pág. 93). También hay una participación activa de estos artefactos de molienda en el proceso de destruir a los hombres de madera por no haber tenido entendimiento para alabar a sus creadores: «Éramos atormentadas por vosotros; cada día, cada día, de noche, al amanecer, todo el tiempo hacían *holi*, *holi huqui*, *huqui*[15] nuestras caras, a causa de vosotros. Pero ahora que habéis dejado de ser hombres probaréis nuestras fuerzas. Moleremos y reduciremos a polvo vuestras carnes, les dijeron sus piedras de moler» (*Popol Vuh*: 31). Gracias a estos testimonios podemos observar el uso que los dioses hacían de estos artefactos en la construcción y destrucción de la humanidad.

La masa

Como se ha mencionado con anterioridad, Anders *et al.* (1992) aseguran que en la imagen se tiene masa, pero ¿qué representa la masa de maíz para los mixtecos? Hablar de este producto ya transformado es abordar mitos, cosmovisión y creencias del mixteco en particular y del hombre mesoamericano en general. La masa representada es notable debido a los pequeños círculos de colores que posee. Cabe preguntarse si ello no conecta de alguna manera con granos multicolores de algunas mazorcas. En un mito *chol* recopilado por Morales (1984: 96) encontramos una explicación de por

[14] Por ejemplo, fitolitos y almidones.

[15] Onomatopeya del movimiento del metlapil sobre el metate al momento de moler.

qué existen maíces de diversos colores: «... el rayo verde es que cambió varios de sus colores al maíz: negro, rojo, amarillo, blanco. Es como los alcanzó el rayo verde, así como los fue quemando. Porque el rayo verde los quemó pero no le quitó su vida al maíz, porque su rayo verde *Ch'ujtiat* es su rayo de vida». Por su parte, López comparte otra referencia observada en el presente sobre la misma idea: «Merecen mención especial las mazorcas multicolores, ya que en un sembradío de maíz blanco aparecen de repente mazorcas con maíz de colores azul, rojo, anaranjado, haciendo figuras caprichosas...» (López 2007: 243).

Por otro lado, el trabajo etnográfico llevado a cabo por Katz (2006) en diferentes poblados de la Mixteca muestra los diversos caminos que tiene la masa: tortillas, tamales, atoles, etc.; tal vez lo mismo pudo acontecer en el pasado. Pero, volviendo a la imagen plasmada en el códice, ¿de qué masa se estaría hablando? Solo sabemos que fue molida y que se encuentra en un contexto de ceremonia religiosa.

El signo

Considero difícil saber su significado. A reserva de un estudio en profundidad, lo cual requiere de un espacio mayor, aquí se mencionarán varias dudas que surgen a partir de la observación del códice: 1) la posición del signo no es fija, ya que se puede ubicar arriba, debajo o dentro, como se puede ver en la página 15 del *Códice Vindobonensis* —si bien la forma sigue siendo la misma, se desconoce el porqué de la intención de ser puesto de esta manera—; 2) puede acusar dos posiciones: horizontal y vertical; 3) el color de las volutas es constante pero no siempre ocupa el mismo lugar —la parte central es amarilla, sin embargo, he hallado tres pintados en rojo; 4) no es un tamaño estándar, ya que se adecua al contexto en cuestión. En Anders *et al.* (1992: 165) se pueden apreciar los signos asociados al símbolo policromo atado: ritual para muertos, ofrenda de un anillo, ofrenda de una cara [de Xipe], ofrenda de masa hecha en metate, ofrenda de una cazuela, ofrenda de una cuenta, ritual de juego de palos (ver fig. 1).

En ese sentido, encontramos en Camarena (2016: 341, *apud* Beuchot) que «los signos pintados tienen un carácter simbólico, que de alguna manera están creados para economizar, pues nos remiten a un significado mayor. Independientemente de la analogía de los diseños con los seres vivos, con fenómenos del cosmos o de la naturaleza, sabemos que estos signos son en realidad símbolos de complejos significados, por lo que nuestra interpretación siempre podrá estar sujeta a discusión». Así, considero que el signo policromo atado está otorgando un valor relevante a cada elemento. Es posible que sea una construcción lingüística, de la cual desconocemos el sentido literal, pero que apunta a una oración que solo se entiende en el contexto en que está plasmado. Probablemente, este segmento sea una secuencia de oraciones, un pedimento a los dioses, una especie de letanía similar a lo que acontece en diversos discursos religiosos y no el significado de «ofrenda» que le han asignado.

REFLEXIONES FINALES

Como se ha podido observar, se ha analizado desde tres disciplinas del conocimiento la imagen del metate/metlapil plasmado en la página 15 del *Códice Vindobonensis*. Es conveniente subrayar el carácter simbólico de las tres partes que entran en juego: el signo policromo atado, un cuerpo de masa con puntos de colores y un metate/metlapil pintado en azul. Por separado, cada una tiene su propia carga simbólica y se torna compleja en la medida en que todas integran una unidad. A excepción de la primera, que aún no se sabe qué es, las dos restantes, masa y metate, nos resultan familiares, pero en cuanto a su contenido forman parte de una intrincada red de mitos inmersos en la cosmovisión y las creencias mesoamericanas. Esto nos lleva a preguntar: ¿qué «ser» primordial molió en el metate? ¿Con qué intención habrá realizado esa molienda? ¿Acaso estaba destinada a preparar algún alimento? ¿Cuál fue la intención de plasmarla de esta manera?, puesto que no estamos frente a una masa doméstica sino ante una masa de orden sagrado y ritual.

Hoy en día, aún se sigue procediendo probablemente como en el pasado; de los granos de maíz *nixtamalizado* y molido se obtiene una preciada masa. Con ella se puede elaborar desde una simple tortilla hasta un complejo guisado. A lo largo y ancho de México existen múltiples *antojitos* y algunos platillos cuya base es la masa, concediendo un estatus de identidad al estado o región que los prepara. Al mismo tiempo, se realizan ceremonias de pedimento de lluvia, de una buena siembra, de agradecimiento por una buena cosecha, así como determinados rituales para ofrendar mazorcas, atoles, tamales, guisados, etc., según sea la ocasión; y se continúa rezando, pero bajo el canon de una nueva religión.

Agradecimientos

Agradezco a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) por la beca otorgada para la realización de la estancia posdoctoral en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como al personal de la Coordinación de Investigación de esa facultad.

Sobre el autor

José R. Rodríguez-Yc (jrodriguezyc@gmail.com) es Normalista por el Centro Regional de Educación Normal (CREN) de Bacalar (Quintana Roo), Arqueólogo por la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) y Doctor en Historia Antigua por la Universidad de Barcelona (UB).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Anders, F., M. Jansen & G. A. Pérez. 1992. *Origen e Historia de los Reyes Mixtecos. Libro explicativo del llamado Códice Vindobonensis.* México: FCE.

Beaty, K. 2012. *Diccionario básico del mixteco de Yosondúa*. Oaxaca: Instituto Lingüístico de Verano.

Beuchot, M. 2009. *Tratado de hermenéutica analógica. Hacia un nuevo modelo de interpretación*. México: FFyL, UNAM, ITACA.

Bruce, R. D. 1974. *El libro de Chan K'in*. México: INAH.

Calvo, M. 2007. *Tallando la piedra. Formas, funciones y usos de los útiles prehistóricos.* Barcelona: Ariel.

Camarena, E. D. 2016. *La cerámica policroma de Oaxaca: una interpretación a través del análisis de discurso*. Tesis doctoral. México: UNAM.

Caso, A. 1996. *Reyes y reinos de la Mixteca.* México: FCE.

Castañeda, H. 1976. *Utensilios de molienda de Teotihuacan.* Tesis de maestría. México: ENAH.

Clark, J. 1988. *The Lithic Artifacts of La Libertad, Chiapas, Mexico: An Economic Perspective*. Provo, Utah: New World Archaeological Foundation, Brigham Young University.

Códice Alfonso Caso. 1996. *La vida de 8-Venado, Garra de Tigre (Colombino-Becker I).* México: Patronato Indígena.

Códice Selden 3135. 1964. México: Sociedad Mexicana de Antropología.

Códice Vindobonensis, Mexicanus I. 1992. Edición facsimilar y libro explicativo. España, Austria, México: Sociedad Estatal Quinto Centenario, ADEVA, FCE.

Dehouve, D. 2003. Nombrar los colores en náhuatl (siglos XVI-XX). En *El color en el arte mexicano*, ed. G. Roque, pp. 51-95. México: UNAM-IIE.

Delgado, S. 2008. *Prácticas económicas y gestión social de recursos (macro) líticos en la prehistoria reciente (III-I milenios a. C.) del Mediterráneo occidental.* Tesis doctoral. Bellaterra: UAB.

Flannery, K. V. 1986. Ground-stone artifacts. En *Guila Naquitz: Archaic foraging and early agriculture in Oaxaca, Mexico*, ed. K. V. Flannery, pp. 147-156. Nueva York: Academic Press.

Galván, L. 1991. *Las tumbas de tiro del valle de Atemajac, Jalisco*. México: INAH.

Gutiérrez, N. 1992. *Códices de México.* México: Panorama.

Hayden, B. 1987. *Lithic studies among the contemporary Highland Maya.* Tucson: University of Arizona Press.

Hermann, M. 2005. *Códices y señoríos. Un análisis sobre los símbolos de poder en la Mixteca prehispánica.* Tesis doctoral. México: UNAM.

INALI. 2010. *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales.* México: INALI.

Jansen, M. 1982. *Huisi Tacu, estudio interpretativo de un libro mixteco antiguo: Codex Vindobonensis Mexicanus I.* Amsterdam: CEDLA.

Jansen, M. & G. A. Pérez.

— 2005. *Codex Bodley. A Painted Chronicle from the Mixtec Highlands, Mexico.* Oxford: Bodleian Library.

— 2008. Paisajes sagrados: códices y arqueología de Ñuu Dzaui. *Itinerarios* 8: 83-112.

Katz, E. 2006. Cuisine quotidienne et cuisine festive en pays mixtèque (État d'Oaxaca, Mexique). Espaces, ustensiles et préparations culinaires à l'épreuve du changement. *Cahiers de l'OCHA* 11: 180-190.[16]

López Austin, A. 2012. *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas.* México: IIA-UNAM.

López García, U. 2007. *Sa'vi: discursos ceremoniales de Yutsa To'on (Apoala).* Tesis doctoral. Leiden: Leiden U. P.[17]

Lorenzo, J. L. 1965. *Tlatilco: los artefactos III.* México: INAH.

MacNeish, R., A. Nelken-Terner & I. Johnson. 1967. The non-ceramic artifacts. En *The Prehistory of the Tehuacan Valley*, v. 2, ed. D. S. Byers, pp. 101-121. Austin: University of Texas Press.

Morales, J. 1984. *On O T'ian. Antigua palabra. Narrativa indígena chol.* México: UAM-Azcapotzalco.

Nuttall, Z. 1975. *The Codex Nuttall. A Picture Manuscript from Ancient Mexico.* Nueva York: Dover Publications, Inc.

Panofsky, E. 2015. *El significado en las artes visuales.* Madrid: Alianza Ed.

Piña Chan, R. 1953. Tlatilco y la cultura preclásica del Valle de México. *Anales del INAH* 32: 33-43.

Piperno, D. & I. Holst. 1998. The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the humid neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panama. *Journal of Archaeological Science* 25/8: 765-776.

Popol Vuh. 1978. *Las antiguas historias del Quiché.* San José de Costa Rica: Educa.

Risch, R. 1995. *Recursos naturales y sistemas de producción en el sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 ANE.* Tesis doctoral. Bellaterra: UAB.

Rodríguez-Yc, J. R.

— 2003. *Artefactos de molienda durante el período Formativo en la cuenca de México: el caso de San Luis Tlatilco.* Tesis de licenciatura. México: ENAH.

— 2013. *La molienda en Mesoamérica, formas, funciones, usos y manufactura de los instrumentos. Un estudio etnoarqueológico en México.* Tesis doctoral. Barcelona: UB. http://hdl.handle.net/10803/124833.

— 2018. Piedras de molienda de Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* 37: 53-60. http://purl.org/aia/3707.

Sahagún, B. 1989. *Historia general de las cosas de Nueva España.* México: Porrúa.

Serra, M. C. 1988. *Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo.* México: UNAM.

Thompson, J. E. S. 1990. *Grandeza y decadencia de los mayas*. México: FCE.

Tolstoy, P. 1971. Utilitarian artifacts of Central Mexico. En *Handbook of Middle American Indians*, vol. 10, eds. G. Ekholm & I. Bernal, pp. 270-296. Austin: University of Texas Press.

[16] http://www.lemangeur-ocha.com/chapitre/cuisine-quotidienne-et-cuisine-festive-en-pays-mixteque-etat-doaxaca-mexique/.

[17] https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/12463.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 39 (2018): 67-70. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH NOTE

UNA ECUACIÓN ESTADÍSTICA PARA MEDIR EL RIESGO DE GUERRA EN LA MESOAMÉRICA PREHISPÁNICA

A Statistical Equation to Measure the War Risk in Pre-Hispanic Mesoamerica

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratorio de Arqueología Teórica, Graus, Spain
(arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *Se presenta una ecuación estadística capaz de medir el riesgo de guerra o conflicto bélico en la Mesoamérica prehispánica, la cual es plenamente aplicable a otras muchas civilizaciones antiguas a través de su registro funerario.*

PALABRAS CLAVE. *Ecuación estadística; riesgo; guerra; Mesoamérica; prehispánica.*

ABSTRACT. *This brief communication presents a statistical equation able to measure the war risk in pre-Hispanic Mesoamerica that is fully applicable to many other ancient civilizations through their mortuary record.*

KEYWORDS. *Statistical equation; war; risk; pre-Hispanic; Mesoamerica.*

INTRODUCCIÓN

Esta breve comunicación científica da a conocer otro nuevo logro de la *arqueología de los fenómenos sociales* (Izquierdo-Egea 2015a, 2015b, 2016a, 2016b, 2016c, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b; Flores e Izquierdo-Egea 2018). Se trata de una técnica cuantitativa capaz de medir el riesgo de guerra o conflicto bélico entre las sociedades antiguas a través de su registro funerario. Ha sido probada con éxito en numerosos casos, aunque aquí, por limitaciones de espacio, solo se expondrán los resultados provenientes de una serie temporal representativa de la Mesoamérica prehispánica.



Figura 1. Mapa de Mesoamérica. Localización, de oeste a este, de los sitios citados: 1) cuenca del río Balsas (México), 2) Monte Albán (México), 3) Uaxactún (Guatemala) y 4) Barton Ramie (Belice).

LA ECUACIÓN DE LA GUERRA

Su concepción es muy reciente (finales de enero de 2018) y se basa en dos premisas esenciales: el riesgo de guerra o conflicto bélico (iG) es directamente proporcional a la variación temporal de la conflictividad social (iC) e inversamente proporcional a la variación temporal de los recursos disponibles (iA). A pesar de su simplicidad, esta ecuación es plenamente significativa en todos los casos estudiados, correspondientes a una mul-

Recibido: 14-9-2018. Aceptado: 21-9-2018. Publicado: 28-9-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan. Arqueol. Iberoam.
 http://laiesken.net/arqueologia/archivo/2018/3907.

Tabla 1. Parámetros sociales de la serie cronológica prehispánica proveniente de la cuenca del río Balsas, México.

Periodo	R	D	C	P	A	iR	iD	iC	iP	iA	iG
Preclásico Medio	3,34	77,38	23,17	6	0,26						
Preclásico Tardío	150,68	176,99	1,17	6	5,11	45,1138	2,2873	0,0507	1,0000	19,7237	0,00
Clásico Temprano	315,26	52,32	0,17	16	96,41	2,0922	0,2956	0,1413	2,6667	18,8740	0,01
Clásico Tardío	**152,73**	**86,78**	**0,57**	**16**	**28,16**	**0,4845**	**1,6586**	**3,4237**	**1,0000**	**0,2921**	**11,72**
Posclásico Temprano	179,13	95,74	0,53	39	72,97	1,1729	1,1032	0,9407	2,4375	2,5913	0,36
Posclásico Tardío	260,32	77,56	0,30	9	30,21	1,4532	0,8101	0,5574	0,2308	0,4140	1,35

R: riqueza relativa; D: desigualdad social; C: conflictividad social; P: población representada; A: nivel de recursos disponibles; iR: índice de riqueza relativa; iD: índice de desigualdad social; iC: índice de conflictividad social; iP: índice de la población representada; iA: índice del nivel de recursos disponibles; iG: índice del riesgo de guerra.

titud de registros funerarios pertenecientes a sociedades antiguas de Europa, Asia y América:

$$iG = \frac{iC}{iA} \qquad (1)$$

Esta expresión viene a significar que la situación más favorable al estallido de la guerra se da cuando se cumplen dos condiciones: la conflictividad social alcanza una elevada magnitud (iC > 1) y los recursos disponibles disminuyen considerablemente (iA < 1). Es decir, si iC > iA entonces iG > 1. Tal como se verá seguidamente al abordar el caso estudiado, dicha circunstancia se produce a lo largo del Clásico Tardío en la Mesoamérica prehispánica.

El índice de variación temporal de la conflictividad (iC_t) se calcula dividiendo el valor que toma el parámetro en un momento dado (C_t) por el valor del momento precedente (C_{t-1}):

$$iC_t = \frac{C_t}{C_{t-1}} \qquad (2)$$

Por su parte, el índice de variación temporal de los recursos disponibles (iA_t) se estima dividiendo el nivel de recursos disponibles en un periodo dado (A_t) por el del periodo anterior (A_{t-1}):

$$iA_t = \frac{A_t}{A_{t-1}} \qquad (3)$$

Tal como ocurre con el índice iK que mide el riesgo de colapso (Izquierdo-Egea 2018b), hay numerosas expresiones estadísticas derivadas de la primera ecuación elemental de la guerra (1), aunque tendrán que ver la luz en otra publicación.

El riesgo de guerra emerge cuando se supera claramente el umbral o punto crítico (iG > 1). Obviamente, si iG = 0, el riesgo de conflicto bélico desaparece por completo. Finalmente, cuando iG = 1, tenemos un estado estacionario o de equilibrio cuya estabilidad se puede romper en cualquier momento dada la naturaleza reversible del proceso y, en consecuencia, no aleja el peligro de la guerra.[1]

MIDIENDO EL RIESGO DE GUERRA EN LA MESOAMÉRICA PREHISPÁNICA A TRAVÉS DEL REGISTRO FUNERARIO

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos para la serie temporal inferida a partir del registro funerario de la cuenca del río Balsas, México (Maldonado 1980), parte de los cuales fueron avanzados en estudios anteriores (Izquierdo-Egea 2014, 2016a, 2018a, 2018b). Son extrapolables a las civilizaciones mesoamericanas prehispánicas por su coincidencia con las tendencias observadas en otras series más cortas (fig. 1), como las de los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie

[1] El análisis cuantitativo de la guerra en las sociedades antiguas fue abordado por otros investigadores (v. g. Flores y Bologna 2013; Flores 2017) a partir de enfoques teóricos y perspectivas metodológicas diferentes de la pionera aportación empírica aquí presentada. Se trata, sin duda, de un campo abonado para la confluencia de fructíferas colaboraciones multidisciplinares (v. g. Flores e Izquierdo-Egea 2018). En todo caso, nada tiene que ver con los estudios actuales al uso (v. g. Caldara e Iacoviello 2018).

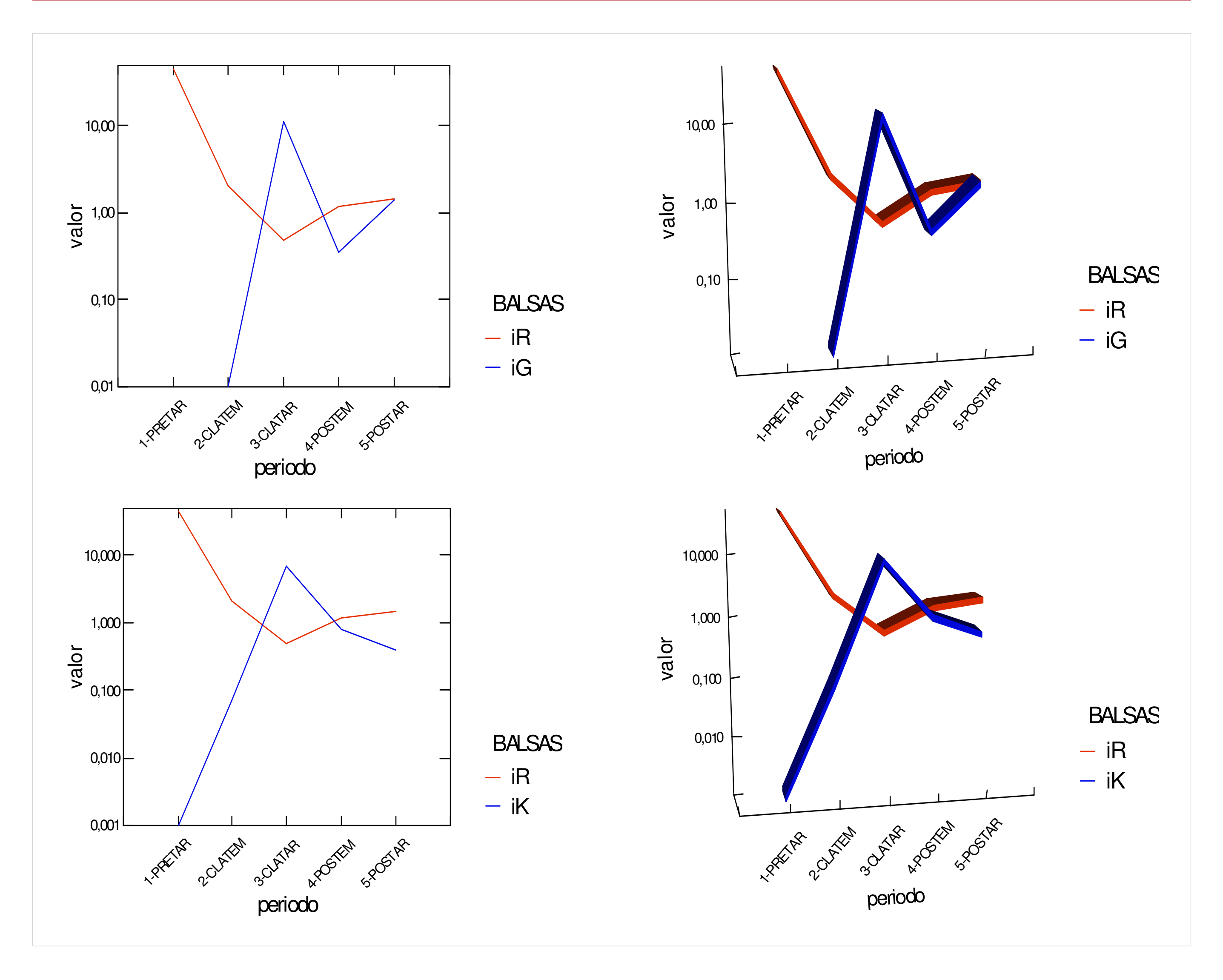


Figura 2. Representación gráfica de la evolución temporal del índice de riqueza relativa (iR) comparado con el índice de riesgo de guerra (iG) y el índice de riesgo de colapso (iK) en la Mesoamérica prehispánica de la cuenca del río Balsas, México. Se emplea una escala logarítmica en base 10 en el eje de ordenadas para visualizar mejor la tendencia de iR, iG e iK. PRETAR: Preclásico Tardío (*c.* 400 a. C.-150/200 d. C.); CLATEM: Clásico Temprano (*c.* 150/200-650 d. C.); CLATAR: Clásico Tardío (*c.* 650-900 d. C.); POSTEM: Posclásico Temprano (*c.* 900-1200 d. C.); POSTAR: Posclásico Tardío (*c.* 1200-1520 d. C.).

(Belice) o la de Monte Albán (Oaxaca, México), sobre todo durante el periodo clave del Clásico Tardío, a lo largo del cual toda la región sufre un lento pero inexorable ocaso.

Comparando los datos del índice de conflicto bélico (iG) con los del índice de colapso (iK), no sorprende que un elevado riesgo de colapso (iK = 7.07; cf. Izquierdo-Egea 2018b) coincida con un alto riesgo de guerra (iG = 11.72) durante el Clásico Tardío (*c.* 650-900 d. C.). La figura 2, donde se representa la evolución temporal del índice de riqueza relativa o actividad económica (iR) en función de los dos parámetros anteriores, permite visualizar de forma gráfica este fenómeno, ilustrando perfectamente su relación directa con la crisis de la economía mesoamericana en ese momento.

No menos interesante es la situación que se da en el Posclásico Tardío (*c.* 1200-1520 d. C.), donde sorprende de que iG > 1 cuando iK < 1 a pesar de la prosperidad económica registrada en ese tiempo, realzada por el descenso de la desigualdad social y la conflictividad. Sin duda alguna, esto induce a pensar que esta, en apariencia, anómala situación pueder estar relacionada con la caída de los recursos disponibles. De hecho, su menor disponibilidad implicaría una mayor posibilidad de disputar el acceso a los mismos mediante el conflicto bélico. Lo cual quiere decir que la guerra no pone en riesgo el sistema sino que forma parte de él. Ahora es un mecanismo integrado en las sociedades de este tiempo que no provoca el colapso de las civilizaciones, sino que sirve como medio de captación de recursos cuando es-

tos escasean. En otras palabras, la guerra se convierte en un instrumento habitual para captar recursos; algo que ya se apuntó en otros estudios más amplios al hablar del Clásico Terminal (cf. Izquierdo-Egea 2014, 2015b). Es entonces cuando conquistar, destruir y exterminar al enemigo, capturando sus recursos, se convierte en la razón de ser de la guerra. Sin embargo, esa transformación de la naturaleza del conflicto bélico perdura en el tiempo y se hace patente a lo largo del Posclásico Tardío. En la figura 1 se aprecia claramente lo dicho. Obsérvese, en el extremo final de las curvas gráficas correspondientes al Posclásico Tardío (coloreadas en azul), cómo crece el riesgo de conflicto bélico (iG) mientras disminuye el de colapso (iK).

CONCLUSIONES

1. El índice iG mide el riesgo de guerra o conflicto bélico en función de la variación temporal de la conflictividad social (iC) y los recursos disponibles (iA).

2. Esta técnica estadística ha demostrado su utilidad al ser capaz de aislar los momentos en que se dieron las condiciones necesarias para el estallido de un conflicto bélico en el seno de las sociedades antiguas analizadas. Es aplicable a cualquier caso donde el registro funerario permita aislar series cronológicas basadas en la variabilidad de los componentes de los ajuares u ofrendas que acompañaron a los difuntos. Aquí se demostró empleando el ejemplo de la Mesoamérica prehispánica representada por la cuenca del río Balsas, México.

3. Este estudio ha verificado la existencia de la guerra sistémica, es decir, cuando el conflicto bélico forma parte del sistema sociopolítico y se convierte en un instrumento para captar recursos. Su génesis cabe situarla en el Clásico Tardío pero perdura hasta el periodo final del Posclásico.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Caldara, D. & M. Iacoviello. 2018. *Measuring Geopolitical Risk*. International Finance Discussion Papers 1222. Board of Governors of the Federal Reserve System.

Flores, J. C. 2017. Trojan War displayed as a full annihilation-diffusion-reaction model. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 467: 432-435.

Flores, J. C. & M. Bologna. 2013. Troy: A simple nonlinear mathematical perspective. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 392/19: 4683-4687.

Flores, J. C & P. Izquierdo-Egea. 2018. Una comparación entre transiciones de fase y conflictos sociales aplicada a las antiguas civilizaciones mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 50-54. http://purl.org/aia/3806.

Izquierdo-Egea, P.

— 2014. Fluctuaciones económicas prehispánicas en la cuenca del río Balsas, México. *Arqueología Iberoamericana* 23: 3-30. http://purl.org/aia/231.

— 2015a. Una técnica estadística para medir la conflictividad social a través del registro arqueológico. *Arqueología Iberoamericana* 25: 5-18. http://purl.org/aia/251.

— 2015b. El colapso del Clásico Tardío entre los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 27: 12-32. http://purl.org/aia/272.

— 2016a. Calculando el nivel de recursos disponibles a partir del registro funerario mesoamericano. *Arqueología Iberoamericana* 29: 62-67. http://purl.org/aia/2910.

— 2016b. Midiendo las fluctuaciones de la economía argárica a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 30: 77-90. http://purl.org/aia/309.

— 2016c. Monte Albán y el colapso clásico según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 32: 52-60. http://purl.org/aia/327.

— 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. http://purl.org/aa/03.

— 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. http://purl.org/aia/3612.

— 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18. http://purl.org/aia/S203.

— 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26. http://purl.org/aia/S205.

Maldonado Cárdenas, R. 1980. *Ofrendas asociadas a entierros del Infiernillo en el Balsas. Estudio y experimentación con tres métodos de taxonomía numérica*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Acabose de imprimir
la 39.ª edición de la revista
ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA
el día 30 de septiembre del año 2018
en el Laboratorio de Arqueología Teórica,
Graus, España, Comunidad Iberoamericana de Naciones.


NORTH PACIFIC OCEAN
NORTH ATLANTIC OCEAN
NORTH PACIFIC OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN
INDIAN OCEAN
SOUTH PACIFIC OCEAN
SOUTH PACIFIC OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN


ISSN 1989-4104
9 771989 410005
39